

ISSN 2223-9022 (print)
ISSN 2541-8017 (online)

ЖУРНАЛ ИМ. Н.В. СКЛИФOSОВСКОГО



11(4)
2022

НЕОТЛОЖНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ

RUSSIAN SKLIFOSOVSKY JOURNAL OF EMERGENCY MEDICAL CARE

GETINGE 

НЕ ПРОПУСТИТЕ НИ ОДНОГО СЕРДЦЕБИЕНИЯ.
ПОЛОЖИТЕСЬ НА CARDIOSAVE.
ПЛАТФОРМА GETINGE CARDIOSAVE®
ПОЗВОЛЯЕТ СВЕСТИ НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ К МИНИМУМУ



DC ДИСТРИБЬЮТОРСКАЯ
КОМПАНИЯ

WWW.DISTRIBUTOR-COMPANY.RU

INFO@DISTRIBUTOR-COMPANY.RU

Г. МОСКВА,
УЛ. СТАРАЯ БАСМАННАЯ,
Д. 36 С.2, ОФ. 1

ТЕЛЕФОН:
+7 (495) 109-35-97

Учредители и издатели



Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы», 129090, Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3



Межрегиональная общественная организация «Научно-практическое общество врачей неотложной медицины», 129090, Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3, корп. 21

Цели и задачи

Главными целями журнала им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь» являются освещение современного состояния неотложной медицины в РФ и за рубежом, а также повышение уровня последиplomного образования медицинских кадров.

Кроме результатов клинических и экспериментальных исследований журнал публикует литературные обзоры, лекции, алгоритмы, практический опыт, клинические наблюдения, интервью с экспертами, исторические материалы, а также информацию о наиболее важных событиях в области диагностики и лечения неотложных состояний.

Редакция большое значение придает качеству отбираемого материала: предпочтение отдается тем из них, которые подготовлены с учетом принципов доказательной медицины и мультидисциплинарного подхода.

Редакционная коллегия:

- **Михаил Михайлович Абакумов**, д-р мед. наук, проф., советник директора ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Борис Альбертович Аксельрод**, д-р мед. наук, проф. РАН, заведующий отделением анестезиологии и реанимации II ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского» (Москва, Российская Федерация)
- **Игорь Алексеевич Вознюк**, д-р мед. наук, проф. кафедры неврологии ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
- **Сергей Руджерович Гиляревский**, д-р мед. наук, проф., проф. кафедры клинической фармакологии и терапии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Михаил Андреевич Годков**, д-р мед. наук, заведующий научным отделом лабораторной диагностики ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Сергей Андреевич Гуменюк**, канд. мед. наук, доцент, заместитель директора ГБУЗ «Научно-практический центр экстренной медицинской помощи Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Павел Анатольевич Иванов**, д-р мед. наук, заведующий научным отделением сочетанной и множественной травмы ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Светлана Александровна Кабанова**, д-р мед. наук, заместитель директора по научно-организационной работе ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Антон Владимирович Козлов**, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
- **Леонид Сергеевич Коков**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., заведующий отделом неотложной кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Глеб Владимирович Коробушкин**, д-р мед. наук, проф., заведующий 15-м травматолого-ортопедическим отделением ФГБУ «Национальный исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Олег Валерьевич Левченко**, д-р мед. наук, проф. РАН, проректор по лечебной работе ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Вадим Анатольевич Мануковский**, д-р мед. наук, проф., директор ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» (Санкт-Петербург, Российская Федерация)

Главный редактор:

- **Могели Шалвович Хубутя**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., президент ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)

Заместители главного редактора:

- **Сергей Федорович Багненко**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., ректор ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
- **Сергей Сергеевич Петриков**, чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, директор ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Рустем Шамильевич Хасанов**, чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, проф., директор Казанской государственной медицинской академии — филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Казань, Российская Федерация)

Ответственный секретарь:

- **Наталья Евгеньевна Кудряшова**, д-р мед. наук, главный научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)

Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций 04.06.2012 г. (ПИ № ФС77-50071)

Периодичность издания: 4 раза в год

© ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», 2021
© МОО НПО ВМ, 2021

Журнал включен ВАК РФ в перечень ведущих рецензируемых научных изданий, выходящих в РФ и рекомендованных для опубликования результатов диссертаций

Индексирование: Scopus, Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), Академия Google, Ulrich's Periodicals Directory, Directory of Open Access Journals (DOAJ), ВИНТИ, Cyberleninka

Журнал зарегистрирован в базе данных CrossRef
Префикс DOI: 10.23934

- **Игорь Петрович Михайлов**, д-р мед. наук, проф., заведующий научным отделением неотложной сосудистой хирургии ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Константин Александрович Попугаев**, д-р мед. наук, проф. РАН, заместитель директора, руководитель регионального сосудистого центра ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Михаил Михайлович Почхверия**, канд. мед. наук, заведующий научным отделением острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Денис Николаевич Проценко**, д-р мед. наук, доцент, директор ГБУЗ «Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» Департамента здравоохранения г. Москвы (Москва, Российская Федерация)
- **Михаил Леонидович Рогаль**, д-р мед. наук, проф., заместитель директора по научной работе ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Оганес Оганесович Сарухьян**, д-р мед. наук, руководитель отдела детской хирургии ГБУЗ «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения г. Москвы (Москва, Российская Федерация)
- **Алексей Сергеевич Токарев**, канд. мед. наук, заместитель руководителя Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Валерий Борисович Хватов**, д-р мед. наук, проф., научный консультант отделения биотехнологий и трансфузиологии ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Алла Борисовна Холмогорова**, д-р псих. наук, проф., декан факультета «Консультативная и клиническая психология» ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет» (Москва, Российская Федерация)
- **Дмитрий Анатольевич Хубезов**, д-р мед. наук, председатель комитета Государственной думы Федерального собрания Российской Федерации по охране здоровья, проф. кафедры хирургии, акушерства и гинекологии факультета дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Рязань, Российская Федерация)
- **Алексей Викторович Чернов**, д-р мед. наук, заведующий кафедрой физической и реабилитационной медицины, гериатрии Института дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, депутат Воронежской областной Думы (Воронеж, Российская Федерация)
- **Шалва Шалвович Элиава**, чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, проф., заведующий 3-м клиническим отделением (сосудистая нейрохирургия) ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени акад. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)

Редакционный совет:

- **Рустам Нурмухамедович Акалаев**, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой нефрологии, гемодиализа и трансплантации почек Ташкентского института усовершенствования врачей (Ташкент, Республика Узбекистан)
- **Ренат Сулейманович Акчури**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., заместитель генерального директора по хирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Андрей Юрьевич Анисимов**, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой неотложной медицинской помощи и симуляционной медицины ФГАУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (Казань, Российская Федерация)
- **Юрий Владимирович Белов**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., директор института кардиооральной хирургии ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского» (Москва, Российская Федерация)
- **Борис Михайлович Белик**, д-р мед. наук, доцент, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Ростов-на-Дону, Российская Федерация)
- **Андрей Августович Белкин**, д-р мед. наук, проф., профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Екатеринбург, Российская Федерация)
- **Сергей Анатольевич Бойцов**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., генеральный директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Александр Жанович Гильманов**, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой лабораторной диагностики Института дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Уфа, Российская Федерация)
- **Сергей Федорович Гончаров**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., директор ФГБУ «Всероссийский центр медицины катастроф «Защита» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Сергей Владимирович Готье**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов им. акад. В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Евгений Георгиевич Григорьев**, чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, проф., научный руководитель ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (Иркутск, Российская Федерация)
- **Андрей Анатольевич Гринь**, чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, заведующий научным отделением неотложной нейрохирургии ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Михаил Михайлович Дамиров**, д-р мед. наук, проф., заведующий научным отделением острых гинекологических заболеваний ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Ашур Раджабович Достиев**, д-р мед. наук, проф., профессор кафедры общей хирургии № 1 ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино» (Душанбе, Таджикистан)
- **Николай Васильевич Завада**, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой неотложной хирургии ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» (Минск, Республика Беларусь)
- **Анатолий Анатольевич Завражнов**, д-р мед. наук, профессор, главный врач СПб ГБУЗ «Городская Марининская больница» (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
- **Игорь Иванович Затевахин**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой факультетской хирургии, урологии педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Капиталина Константиновна Ильяшенко**, д-р мед. наук, проф., научный консультант отделения лечения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Магомед Расулович Иманалиев**, д-р мед. наук, проф., главный врач ГБУ РД «Республиканская клиническая больница», заведующий кафедрой хирургии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Махачкала, Российская Федерация)
- **Роман Евгеньевич Калинин**, д-р мед. наук, проф., ректор ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Рязань, Российская Федерация)
- **Владимир Викторович Крылов**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., и.о. заведующего кафедрой фундаментальной хирургии ФДПО ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Марк Аркадьевич Курцер**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой акушерства и гинекологии педиатрического факультета ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Алексей Николаевич Лодягин**, д-р мед. наук, руководитель отдела клинической токсикологии ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе» (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
- **Олег Борисович Лоран**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой урологии и хирургической андрологии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Сергей Сергеевич Маскин**, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой госпитальной хирургии ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Волгоград, Российская Федерация)

- **Сергей Павлович Миронов**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., почетный президент ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Виктор Васильевич Мороз**, чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, проф., научный руководитель ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии» (Москва, Российская Федерация)
- **Владимир Владимирович Нероев**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., директор ФГБУ «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней им. Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Николай Владимирович Островский**, д-р мед. наук, проф., главный врач ГУЗ «Областной клинический центр комбустиологии» (Саратов, Российская Федерация)
- **Валерий Евгеньевич Парфёнов**, д-р мед. наук, проф., научный руководитель ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
- **Михаил Александрович Пирадов**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., вице-президент РАН, директор ФГБНУ «Научный центр неврологии» (Москва, Российская Федерация)
- **Николай Филиппович Плавунов**, д-р мед. наук, проф., главный врач ГБУ «Станция скорой и неотложной медицинской помощи им. А.С. Пучкова» Департамента здравоохранения города Москвы (Москва, Российская Федерация)
- **Владимир Алексеевич Порханов**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., главный врач ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края (Краснодар, Российская Федерация)
- **Евгений Владимирович Размахнин**, д-р мед. наук, доцент по кафедре факультетской хирургии с курсом урологии, профессор кафедры факультетской хирургии с курсом урологии ФГБОУ «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Чита, Российская Федерация)
- **Амиран Шотаевич Ревшвили**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Леонид Михайлович Рошаль**, д-р мед. наук, проф., президент ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения г. Москвы (Москва, Российская Федерация)
- **Ольга Валентиновна Рычкова**, д-р псих. наук, доцент, профессор кафедры клинической психологии и психотерапии ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет» (Москва, Российская Федерация)
- **Валерий Александрович Сандриков**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., руководитель отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского» (Москва, Российская Федерация)
- **Жанна Борисовна Семенова**, д-р мед. наук, руководитель отделения нейрохирургии и нейротравмы ГБУЗ «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения г. Москвы (Москва, Российская Федерация)
- **Геннадий Тихонович Сухих**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Вадим Ташлыкков**, д-р мед. наук, магистр, старший врач клиники боли Медицинского центра имени Хаима Шибя (Тель ха-Шомер, Государство Израиль)
- **Алексей Максимович Файн**, д-р мед. наук, заведующий научным отделением неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Сергей Алексеевич Федотов**, д-р мед. наук, директор ГБУЗ «Научно-практический центр экстренной медицинской помощи Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Дина Рустемовна Хасанова**, д-р мед. наук, проф., профессор кафедры неврологии и нейрохирургии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Казань, Российская Федерация)
- **Юй Цао**, д-р мед. наук, проф., директор отделения неотложной помощи Госпиталя в Западном Китае при Сычуаньском университете (Чэнду, Китайская Народная Республика)
- **Сергей Васильевич Цвиренко**, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой клинической лабораторной диагностики и бактериологии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Екатеринбург, Российская Федерация)
- **Александр Михайлович Чернявский**, чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, проф., директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Новосибирск, Российская Федерация)
- **Александр Григорьевич Чучалин**, акад. РАН, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Роман Георгиевич Шмаков**, д-р мед. наук, проф. РАН, главный врач ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, Российская Федерация)
- **Алексей Валерианович Щеголев**, д-р мед. наук, доцент, начальник кафедры и клиники анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
- **Ольга Юрьевна Щелкова**, д-р псих. наук, проф., исполняющий обязанности заведующего кафедрой медицинской психологии и психофизиологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного университета» (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
- **Владимир Олегович Щепин**, чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, проф., главный научный сотрудник, руководитель научного направления ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко» (Москва, Российская Федерация)

Научные редакторы:

- **Юрий Семенович Гольдфарб**, д-р мед. наук, проф., заведующий отделом внешних научных связей ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Александр Георгиевич Лебедев**, д-р мед. наук, главный научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)
- **Евгения Евгеньевна Лукьянова**, канд. пед. наук, заведующая научно-медицинской библиотекой ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Российская Федерация)

Редакция журнала:

Адрес: 129090, Москва,
Б. Сухаревская пл., д. 3, корп. 1, к. 1020
Телефон: +7 (495) 620-11-00
+7 (495) 621-01-83 (размещение рекламы)
Email: jnmp@mail.ru
Сайт: <https://www.jnmp.ru/jour/index>

Зав. редакцией: Е.В. Графова

Корректоры: О.В. Меньшикова, О.В. Ясная

Дизайн и верстка: С.В. Варивода, С.Н. Майорова

Перевод: А.П. Стрелкова, Е.В. Трушина

Выпускающий редактор: Е.В. Ефремова

Подписано в печать: 23.12.2022

Тираж: 1000 экз. Цена 1 номера 550 руб.

Индекс в Объединенном каталоге «Пресса России»: 70012

Создание и поддержка сайта журнала: *NEICON* (лаборатория *Elpub*) на платформе *PKP OJS*

Условия распространения материалов: контент доступен под лицензией *Creative Commons Attribution 4.0 License*

Типография:

АО «ВПК «НПО машиностроения»

143966, Московская область, г. Реутов, ул. Гагарина, д. 35

Сайт: <http://npoprint.ru/>

The Founders of the Journal:



Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine,
Public Healthcare Institution of Moscow Healthcare
Department
3 Bolshaya Sukharevskaya Square, Moscow 129090,
Russian Federation



The Interregional Public Organization "Scientific and
Practical Society of Emergency Medicine Physicians"
b. 21, 3 Bolshaya Sukharevskaya Square, Moscow 129090,
Russian Federation

Focus and Scope

The main purpose of Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care" is the coverage of the contemporary state of emergency medicine in Russian Federation and abroad, as well as the improvement of the postgraduate education level among medical personnel.

In addition to results of clinical and experimental studies, the Journal publishes literature reviews, lectures, algorithms, practical experience, clinical observations, interviews with experts, historical materials, as well as information on the most important events related to the diagnosis and treatment of emergency conditions.

The editorial staff attaches great importance to the quality of the selected articles: preference is given to ones which are written with due regard to principles of evidence-based medicine and multidisciplinary approach.

Editorial board:

- **Mikhail Mikhaylovich Abakumov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Advisor to the Director of the SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Boris Albertovich Akselrod**, Doctor of Sciences (Medicine), Professor of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department for Anesthesiology and Resuscitation No. 2, FSBSI B.V. Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery (Moscow, Russian Federation)
- **Igor Alekseyevich Voznyuk**, Doctor of Sciences (Medicine), Professor of the Department of Neurology, SBEI HPE I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation
- **Sergey Rudzherovich Gilyarevsky**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Professor of the Department of Clinical Pharmacology and Therapy of the SBEI CPE Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Mikhail Andreyevich Godkov**, Doctor of Sciences (Medicine), Head of the Scientific Department of Laboratory Diagnostics of the SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Sergey Andreyevich Gumenyuk**, Candidate of Sciences (Medicine), Docent, Deputy Head of SBHI Scientific and Practical Centre of Emergency Medical Care of the Moscow Healthcare Department (Moscow, Russian Federation)
- **Pavel Anatolyevich Ivanov**, Doctor of Sciences (Medicine), Head of the Research Department of Multisystem and Multiple Trauma of the SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Svetlana Aleksandrovna Kabanova**, Doctor of Sciences (Medicine), Deputy Director for Scientific and Organizational Work of the SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Anton Vladimirovich Kozlov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Department for Clinical Laboratory Diagnosis, FSBEI HE I.I. Mechnikov North-western State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Saint-Petersburg, Russian Federation)
- **Leonid Sergeyevich Kokov**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Full Professor, Head of the Department Emergency Cardiology and Cardiovascular Surgery of the SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Gleb Vladimirovich Korobushkin**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Traumatology and Orthopedics Department No. 15, FSBI N.I. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Oleg Valeryevich Levchenko**, Doctor of Sciences (Medicine), Professor of the Russian Academy of Sciences, Academic Director of FSBEI HE A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Vadim Anatolyevich Manukovsky**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Director of SBI I.I. Dzhanelidze Saint-Petersburg Research Institute of Emergency Medicine (Saint-Petersburg, Russian Federation)
- **Igor Petrovich Mikhailov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Scientific Department of Emergency Vascular Surgery, SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)

Chief editor:

- **Mogeli Shalvovich Khubutiya**, Full Professor, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), President of the SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)

Deputy chief editors:

- **Sergey Fyodorovich Bagnenko**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Principal of the SBI HE First Saint-Petersburg State Medical University n.a. Academician I.P. Pavlov of the Ministry of Health of the Russian Federation (St. Petersburg, Russian Federation)
- **Sergey Sergeyevich Petrikov**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Director of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Healthcare Department (Moscow, Russian Federation)
- **Rustem Shamilyevich Khasanov**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Principal of Kazan State Medical Academy – Affiliated Branch of the SBEI CPE Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of Russian Federation (Kazan, Russian Federation)

Executive secretary:

- **Natalya Yevgeniyevna Kudryashova**, Doctor of Sciences (Medicine), Chief Researcher of Department of Radiation Diagnostics of the SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)

The Journal is registered in the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (Roscomnadzor).
Registration Certificate: ПИИ № ФС77-50071 issued on 04 June, 2012.
Frequency: 4 issues per year

© N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, 2021
© IPO SPSEMP, 2021

The journal is included by Higher Attestation Commission of RF in the List of leading peer-reviewed scientific publications issued in the RF and recommended for publication of the results of theses

Indexation: Scopus, Russian Science Citation Index (RSCI), Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory, Directory of Open Access Journals (DOAJ), VINITI, Cyberleninka

The journal is registered in the CrossRef
DOI Prefix: 10.23934

- **Konstantin Aleksandrovich Popugayev**, Doctor of Sciences (Medicine), Professor of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director – Head of the Regional Vascular Center N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Healthcare Department (Moscow, Russian Federation)
- **Mikhail Mikhaylovich Potskhveriya**, Candidate of Sciences (Medicine), Head of the Scientific Department of Acute Poisonings and Somatopsychic Disorders of the SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Healthcare Department (Moscow, Russian Federation)
- **Denis Nikolayevich Protzenko**, Doctor of Sciences (Medicine), Associate Professor, Director of the Moscow Multidisciplinary Clinical Center Kommunarka of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Mikhail Leonidovich Rogal**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Deputy Director for Science of the SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Oganes Oganesovich Sarukhanyan**, Doctor of Sciences (Medicine), Head of Department of Pediatric Surgery of SBHI Research Institute of Children's Emergency Surgery and Traumatology of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Aleksey Sergeyeich Tokarev**, Candidate of Sciences (Medicine), Deputy Head of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Valery Borisovich Khvatov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Scientific Advisor of the Department of Biotechnology and Transfusiology of the SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Alla Borisovna Kholmogorova**, Doctor of Psychology, Full Professor, Head of the Faculty of Counseling and Clinical Psychology, Moscow State Psychological and Pedagogical University (Moscow, Russian Federation)
- **Dmitry Anatolyevich Khubezov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Chairman of the Health Protection Committee of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation, Professor of Department of Surgery, Obstetrics and Gynecology of the Faculty of Additional Professional Education FSBEI HE I.P. Pavlov Ryazan State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation (Ryazan, Russian Federation)
- **Aleksey Viktorovich Chernov**, Doctor of Sciences (Medicine), Head of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Geriatrics, Institute of Continuing Professional Education, Voronezh State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Deputy of the Voronezh Regional Duma (Voronezh, Russian Federation)
- **Shalva Shalvovich Eliava**, Correspondent Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Clinical Department No. 3 (vascular surgery), FSAI N.N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)

Advisory council:

- **Rustam Nurmukhamedovich Akalayev**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Department of Nephrology, Hemodialysis and Kidney Transplantation of the Tashkent Institute of Advanced Training for Physicians (Tashkent, The Republic of Uzbekistan)
- **Renat Suleymanovich Akchurin**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Deputy General Director for Surgery, FSBO National Medical Research Center of Cardiology of Ministry of Health of Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Andrey Yurievich Anisimov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Department of Emergency Aid and Simulation Medicine at Kazan (Volga region) Federal University (Kazan, Russian Federation)
- **Yuri Vladimirovich Belov**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Director of the Institute of Cardiac and Aortic Surgery of the FSBSI B.V. Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery (Moscow, Russian Federation)
- **Boris Mikhaylovich Belik**, Doctor of Sciences (Medicine), Docent, Head of the Department for General Surgery of the FSBEI HE Rostov State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation (Rostov-na-Donu, Russian Federation)
- **Andrey Avgustovich Belkin**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Professor of the Department for Anesthesiology, Resuscitation and Transfusiology of the Advanced Training Faculty and Professional Retraining, FSBEI HE Ural State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Ekaterinburg, Russian Federation)
- **Sergey Anatolyevich Boytsov**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, General Director, FSBI National Medical Research Center of Cardiology of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Aleksandr Zhanovich Gilmanov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Department for Laboratory Diagnosis of the Institute of Continuing Education, FSBEI HE Bashkir State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Ufa, Russian Federation)
- **Sergey Fyodorovich Goncharov**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Dr. Med. Sci., Full Professor, Head of the FSBI Russian National Center for Disaster Medicine Zashchita of the Ministry of Health of Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Sergey Vladimirovich Gautier**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the FSBI Academician V.I. Shumakov National Medical Research Center of Transplantology and Artificial Organs of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Yevgeny Georgiyevich Grigoryev**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Scientific Director of the FSBSI Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology (Irkutsk, Russian Federation)
- **Andrey Anatolyevich Grin**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Head of the Scientific Department of Emergency Neurosurgery of SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Mikhail Mikhaylovich Damirov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Gynecology Department of SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Ashur Radzhabovich Dostiyev**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Professor of the Department for General Surgery No. 1 of the SEI Tadjikistan State Medical University named after Abuali ibni Sino (Dushanbe, Tadjikistan)
- **Nikolay Vasilyevich Zavada**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of Department of Emergency Surgery of the SEI Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education (Minsk, the Republic of Belarus)
- **Anatoly Anatolyevich Zavrashnov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Chief Physician, St. Petersburg State Budgetary Healthcare Institution City Mariinskaya Hospital (St. Petersburg, Russian Federation)
- **Igor Ivanovich Zatevakhin**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Department of Intermediate Level Surgery and Urology of the Pediatrics Faculty of the SBI HE Russian National Research Medical University n.a. N.I. Pirogov of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Kapitalina Konstantinovna Ilyashenko**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Scientific Advisor of the Department of Acute Poisonings and Somatopsychic Disorders, SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Magomed Rasulovich Imanaliyev**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Chief Physician of the SBI RD Republican Clinical Hospital, Head of the Department for Surgery of the Faculty of Advanced Training and Professional Development of the FSBEI HE Dagestan State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation (Makhachkala, Dagestan)
- **Roman Yevgenyevich Kalinin**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of FSBEI HE I.P. Pavlov Ryazan State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation (Ryazan, Russian Federation)
- **Vladimir Viktorovich Krylov**, member of RAS, Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Acting Head of the Department of Fundamental Surgery, FCPE FSAEI HE N.I. Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation
- **Mark Arkadyevich Kurtser**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology of the Pediatric Faculty of the FSAEI HE N.I. Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Aleksey Nikolayevich Lodyagin**, Doctor of Sciences (Medicine), Head of the Department for Clinical Toxicology, SBI I.I. Dzhanelidze Saint-Petersburg Research Institute of Emergency Medicine (Saint-Petersburg, Russian Federation)
- **Oleg Borisovich Loran**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Department of Urology and Surgical Andrology of the SBEI CPE Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Sergey Sergeyeich Maskin**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Department of Hospital Surgery of the FSBEI HE Volgograd State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation (Volgograd, Russian Federation)

- **Sergey Pavlovich Mironov**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Honorary President of the FSBI N.I. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Viktor Vasilyevich Moroz**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Research Manager of the FSBSI Federal Scientific Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitation (Moscow, Russian Federation)
- **Vladimir Vladimirovich Neroyev**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the FSBI Gemgoltz Moscow Research Institute of Eye Diseases of the Ministry of Health of Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Nikolay Vladimirovich Ostrovsky**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Chief Physician of the SIH Regional Clinical Center of Combustiology (Saratov, Russian Federation)
- **Valery Yevgenyevich Parfyonov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Research Manager of the SBI I.I. Dzhanelidze Saint-Petersburg Research Institute of Emergency Medicine (Saint-Petersburg, Russian Federation)
- **Mikhail Aleksandrovich Piradov**, member of RAS, Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Vice-President of the Russian Academy of Sciences, Director of the FSBSI Scientific Center of Neurology
- **Nikolay Filippovich Plavunov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Chief Physician of the SBI Emergency Medical Care Station n.a. A.S. Puchkov of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Vladimir Alekseyevich Porkhanov**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Chief Physician of the SBHI Research Institute – Regional Clinical Hospital No.1 n.a. prof. S.V. Ochapovsky of the Krasnodar Territory Department of Health (Krasnodar, Russian Federation)
- **Evgeny Vladimirovich Razmakhnin**, Doctor of Sciences (Medicine), Docent and Professor of the Faculty Surgery Department with Urology Course, FSBEI Chita State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation (Chita, Russian Federation)
- **Amiran Shotayevich Revishvili**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Director of FSBI A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Leonid Mikhailovich Roshal**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, President of the SBHI Research Institute of Children's Emergency Surgery and Traumatology (Moscow, Russian Federation)
- **Olga Valentinovna Rychkova**, Doctor of Psychology, Docent, Professor of the Department of Clinical Psychology and Psychotherapy, Moscow State Psychological and Pedagogical University (Moscow, Russian Federation)
- **Valery Aleksandrovich Sandrikov**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of Department of Clinical Physiology, Instrumental and Radiologic Diagnostics of the FSBRi Petrovsky National Research Center of Surgery (Moscow, Russian Federation)
- **Zhanna Borisovna Semenova**, Doctor of Sciences (Medicine), Head of the Department of Neurosurgery and Trauma, SBHI Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Traumatology of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Gennady Tikhonovich Sukhikh**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Director of FSBI V.I. Kulakov National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Vadim Tashlykov**, Doctor of Sciences (Medicine), M.Sc., Senior Physician of the Pain Clinic, the Chaim Sheba Medical Center (Tel Hashomer, the State of Israel)
- **Aleksey Maksimovich Fain**, Doctor of Sciences (Medicine), Head of the Scientific Department for Emergency Traumatology of Musculoskeletal System, SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Sergey Alekseyevich Fedotov**, Doctor of Sciences (Medicine), Director of SBHI Scientific and Practical Center of Emergency Medical Care of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Dina Rustemovna Khasanova**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Professor of the Department for Neurology and Neurosurgery of the Faculty of Advanced Training and Professional Retraining, FSBEI HE Kazan State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation (Kazan, Russian Federation)
- **Yu Cao MD, PhD, prof.**, Head of the Emergency Department of the West China Hospital, Sichuan University (Chengdu, China)
- **Sergey Vasilyevich Tsvirenko**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Department for Clinical Laboratory Diagnosis and Bacteriology of the Advanced Training Faculty and Professional Retraining, FSBEI HE Ural State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Ekaterinburg, Russian Federation)
- **Aleksandr Mikhailovich Chernyavsky**, Doctor of Sciences (Medicine), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Full Professor, Director of the FSBI E.N. Meshalkin National Medical Research Center of the Ministry of Health of the Russian Federation (Novosibirsk, Russian Federation)
- **Aleksandr Grigoryevich Chuchalin**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Department of Hospital Therapy of the Pediatric Faculty at N.I. Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russian Federation)
- **Roman Georgiyevich Shmakov**, Doctor of Sciences (Medicine), Professor of the Russian Academy of Sciences, Chief Physician of FSBI V.I. Kulakov National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology of the Ministry of Health of Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Aleksey Valerianovich Shchegolev**, Doctor of Sciences (Medicine), Docent, Head of the Department and Clinic of Anesthesiology and Resuscitation of FSBMEI HE S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation (Saint-Petersburg, Russian Federation)
- **Olga Yurievna Shchelkova**, Doctor of Psychology, Acting Head of the Department of Medical Psychology and Psychophysiology, FSBEI HE Saint Petersburg State University (Saint-Petersburg, Russian Federation)
- **Vladimir Olegovich Shchepin**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Chief Researcher, Head of Research Direction of the FSBSI National Research Institute of Public Health n.a. N.A. Semashko (Moscow, Russian Federation)

Scientific editors:

- **Yuri Semyonovich Goldfarb**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Department of External Scientific Communications of the SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Aleksandr Georgiyevich Lebedev**, Doctor of Sciences (Medicine), Chief Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care of SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Yevgeniya Yevgenyevna Lukyanova**, Candidate of Sciences (Education), Head of the Scientific Medical Library of the SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)

Address:

3 Bolshaya Sukharevskaya Square
 Moscow 129090 Russia
 Phone: +7 (495) 620-11-00
 Fax: +7 (495) 628-22-55
 Email: jnmp@mail.ru
<https://www.jnmp.ru/jour/index>

Editorial Office Manager: E.V. Grafova

Proof-readers: O.V. Menshikova, O.V. Yasnaya

Design and layout: S.V. Varivoda, S.N. Mayorova

Translation: A.P. Strelkova, E.V. Trushina

Commissioning editor: E.V. Efremova

Signed to print: 23 December, 2022

Circulation: 1000 copies. The price of one number is 550 rubles

Subscription Index in the United Catalogue "Pressa Rossii": 70012

Website is supported by NEICON (Elpub lab) powered by PKP OJS

Distribution: Content is distributed under Creative Commons

Attribution 4.0 License

Typography:

JSC "MIC "NPO Mashinostroyenia"

35 Gagarin St., Reutov, Moscow region, 143966, Russia

<http://npoprint.ru/>

От главного редактора

Уважаемые коллеги!

Приближается Новый 2023 год, и я хочу поздравить вас с этим радостным, приносящим надежду и новые мечты праздником! Пусть ваше здоровье будет крепким, мир и добро будут вашими постоянными спутниками, и пусть все складывается так, чтобы смотреть в будущее с уверенностью и ожиданием всего самого лучшего.

Для сотрудников НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского этот год особенный, ведь в 2023 году исполняется 100 лет со дня учреждения любимого института. Конечно, все хотят для него процветания и непрерывного развития.

Продолжая вспоминать историю, не могу не отметить, что в уходящем году исполняется 155 лет со дня рождения выдающегося русского хирурга, основателя хирургической научной школы и одного из основоположников военно-полевой хирургии В.А. Оппеля (1872–1932). Также 125 лет прошло со дня рождения Д.А. Арапова, известного ученого, главного хирурга ВМФ СССР, член-корреспондента АМН СССР. Он, будучи учеником С.С. Юдина, основную часть своей научной и практической деятельности отдал работе в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского. В этом выпуске в разделе *История неотложной медицинской помощи* публикуется статья, дополняющая образ этой крупной личности (в научный оборот внесены новые сведения).

Сердечно поздравляю с 85-летием члена-корреспондента РАН В.В. Мороза. Его вклад в отечественную реаниматологию трудно переоценить. Еще многие годы плоды его труда будут получать свое развитие в новых исследованиях и не потеряют своей востребованности в практическом здравоохранении. Желаю Виктору Васильевичу здоровья, благополучия и новых творческих успехов!

Свой традиционный обзор опубликованных статей я всегда начинаю с *Оригинальных статей*. В данном же случае предлагаю начать не с клинических работ, а с научного исследования, посвященного организации неотложной медицинской помощи в стационаре. Разработка А.Ю. Перминова и его коллег — это серьезное исследование, которое существенно меняет методический подход на исполнение стандартов лечебно-диагностических процессов в скоромощных учреждениях. Авторы доказали высокую эффективность внедрения этой разработки и возможность достижения дополнительных системных управленческих эффектов.

Значимый интерес вызывают результаты исследования возможностей нового лучевого гибридного метода для выявления ишемических изменений в мягких тканях и определения их степени. Также в журнале продолжается публикация статей, посвященных использованию ксенона при критических состояниях, в частности тяжелых ишемических инсультах. Результаты этого исследования мне показались перспективными. Обращает на себя внимание продолжение объединения усилий ученых различных направлений. В данном выпуске мы демонстрируем результаты совместной работы токсикологов и клинических психологов, посвященной характеристике пациентов с



целью выявления факторов риска повторных отравлений. Очень качественным и глубоким мне показался обзор, описывающий подходы к лечению травмы ахиллова сухожилия, не менее убедительна работа и акушеров-гинекологов под руководством академика РАН М.А. Курцера.

Еще я бы заострил ваше внимание на статье из РязГМУ: мне кажется, что предлагаемый авторами алгоритм исследования глубоких бедренных сосудов с помощью ультразвукового дуплексного ангиосканирования может получить широкое применение в практике.

Целый ряд редких и любопытных примеров оказания экстренной медицинской помощи ждет вас в рубрике *Клинические наблюдения*.

Завершить свою колонку я бы хотел подведением итогов деятельности соучредителя журнала, НПОВНМ, в 2022 году. Помимо выпуска журнала, были проведены две важных научно-практических конференции — «Современный взгляд на проблему травмы в неотложной медицине» и «Юбилейные Лужниковские чтения. Этапы и перспективы развития клинической токсикологии». Оба мероприятия вызвали серьезный интерес у аудитории. С особым вниманием участники встречали сообщения, связанные с военно-полевой медициной.

В 2023 году общество продолжит свою работу по организации подобных мероприятий. Так, весной в Набережных Челнах нас ожидает выездная конференция, которая будет проводиться на базе крупной скоромощной больницы и будет посвящена рассмотрению наиболее важных и актуальных проблем неотложной медицинской помощи. На октябрь запланировано проведение 6-го съезда врачей неотложной медицины, приуроченного к 100-летию НИИ СП им. Н.В. Склифосовского.

Буду рад видеть вас среди участников этих мероприятий!

*С уважением,
главный редактор
журнала им. Н.В. Склифосовского
«Неотложная медицинская помощь»,
президент ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского
Департамента здравоохранения г. Москвы»
академик РАН, профессор*

М.Ш. Хубутия

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Возможности гибридного лучевого метода (трехфазной скintiграфии-ОФЭКТ/КТ-ангиографии) в диагностике и стадировании острой ишемии нижних конечностей
О.В. Лещинская, Н.Е. Кудряшова, И.П. Михайлов, Л.Т. Хамидова, Л.С. Коков, И.А. Ерошкин, Б.В. Козловский, Е.В. Кислухина 550

Нейропротективные эффекты ингаляционной седации ксеноном в сравнении с внутривенной седацией пропофолом при тяжелом ишемическом инсульте
О.А. Гребенчиков, А.К. Евсеев, В.В. Кулабухов, А.Н. Кузовлев, С.С. Петриков, Г.Р. Рамазанов, Ш.Ж. Хусаинов, Р.А. Черпаков, А.К. Шабанов, А.И. Шпичко 561

Перераспределение перфузии и функции миокарда у пациентов с многососудистым поражением и острым инфарктом миокарда с элевацией сегмента ST после реканализации инфаркт-связанной артерии по результатам однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, синхронизированной с электрокардиографией
И.М. Кузьмина, Е.Н. Остроумов, О.Г. Синякова, Н.Е. Кудряшова, Е.Д. Котина, М.В. Пархоменко 573

Клинико-психологические особенности больных с отравлением гипотензивными и антиаритмическими препаратами в результате суицидальных действий
А.Б. Холмогорова, О.Д. Пуговкина, М.И. Суботич, А.В. Комова, М.М. Поцхверия, Г.Н. Суходолова 584

Новая стратегия лечения пациентов с длительным нарушением сознания с применением ксенона. Проспективное пилотное исследование
А.И. Шпичко, А.Н. Кузовлев, Р.А. Черпаков, Н.П. Шпичко, О.А. Гребенчиков, А.К. Евсеев, А.К. Шабанов, С.С. Петриков 592

Сопроводительная терапия при хирургическом лечении патологических переломов длинных костей и застарелых переломов вертельной области
А.А. Антонов, А.К. Антонов, К.А. Антонов, Ю.К. Антонов, Р.В. Горенков, Р.Н. Комаров, В.А. Кочемасов, А.Ф. Лазарев, А.В. Симонова, Э.И. Солод, И.А. Талипов 600

Влияние вакцинации на течение заболевания и его исход у реанимационных пациентов с COVID-19
Б.Л. Курилин, В.Я. Киселевская-Бабинина, Я.В. Кузьмичева, А.В. Шаповал, Н.Е. Дроздова, К.А. Попугаев 610

ОРГАНИЗАЦИЯ НЕОТЛОЖНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Разработка методического подхода к поддержке и анализу исполнения стандартов лечебно-диагностических процессов многопрофильного стационара
А.Ю. Перминов, Н.С. Фоменко, И.А. Мойса, С.С. Петриков, А.Р. Самарин 624

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Эмболизация маточных артерий в терапии послеродовых гипотонических кровотечений
М.А. Курцер, И.Ю. Бреслав, Б.А. Коноплев, А.Г. Коноплянников 637

Роль ультразвука в диагностике внебольничной пневмонии
Д.О. Старостин, А.Н. Кузовлев 645

Лечение повреждения ахиллова сухожилия. История и современное состояние проблемы
А.М. Файн, А.П. Власов, Р.Н. Акимов, Д.А. Кисель, М.П. Лазарев, И.Ю. Мигулева, К.В. Светлов 655

В ПОМОЩЬ ПРАКТИКУЮЩЕМУ ВРАЧУ

Новости как средство популяризации первой помощи: контент-анализ новостных сообщений о случаях остановки сердца у детей в школах и детских садах России
А.А. Биркун, С.А. Самарин, А.А. Тупотилова 668

Алгоритм исследования глубоких бедренных сосудов с помощью ультразвукового дуплексного ангиосканирования
Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, Э.А. Климентова, И.Н. Шанаев, Р.М. Хашумов 676

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Клиническое наблюдение коррекции приобретенного дефекта Гербоде после протезирования митрального клапана у пациента с новой коронавирусной инфекцией
М.В. Исрапиев, С.С. Ниязов, Н.М. Бикбова, А.В. Редкобородый, Н.В. Рубцов, С.Ю. Камбаров, А.В. Ковалев, Л.С. Коков, В.В. Владимиров 683

Травматические дислокации яичек у пациентов с повреждением переднего отдела таза
Н.Н. Заднепровский, П.А. Иванов, Т.Г. Михайликов, Л.О. Межебицкая, Ф.А. Шарифуллин 691

Отдаленные осложнения некротического энтероколита новорожденных: заворот стенозированного участка тонкой кишки
В.П. Гаврилюк, Е.В. Донская, Д.А. Северинов 701

Ранняя диагностика и лечение полиорганной недостаточности у больного с тяжелой сочетанной травмой
Е.С. Владимирова, П.А. Иванов, С.А. Бадыгов, И.Е. Попова, С.И. Рей, О.А. Алексеечкина, Г.А. Бердников, Е.А. Тарабрин 708

Протезирование двустворчатого неоаортального клапана у пациента после анатомической коррекции транспозиции магистральных артерий
В.С. Селяев, А.В. Редкобородый, Н.В. Рубцов, О.Ю. Корноухов, С.С. Ниязов, Н.М. Бикбова, Р.Ш. Муслимов 718

ИСТОРИЯ НЕОТЛОЖНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Дмитрий Алексеевич Арапов – выдающийся хирург и ученый
С.А. Кабанова, Ю.С. Гольдфарб, П.М. Богопольский, С.С. Петриков, М.Л. Рогаль, П.А. Ярцев, В.И. Слепцов 725

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

Possibilities of the Hybrid Method (Three-Phase Scintigraphy-SPECT/CT-Angiography) in the Diagnosis and Staging of Acute Lower Limb Ischemia

O.V. Leshchinskaya, N.Y. Kudryashova, I.P. Mikhailov, L.T. Khamidova, L.S. Kokov, I.A. Yeroshkin, B.V. Kozlovsky, E.V. Kislukhina 550

Neuroprotective Effects of Inhaled Xenon for Sedation Compared With Propofol Intravenous Sedation in Severe Ischemic Stroke

O.A. Grebenchikov, A.K. Evseev, V.V. Kulabuchov, A.N. Kuzovlev, S.S. Petrikov, G.R. Ramazanov, Sh.Gh. Khusainov, R.A. Cherpakov, A.K. Shabanov, A.I. Spichko 561

Redistribution of Perfusion and Myocardial Function in Patients With Multivessel Disease and Myocardial Infarction With ST Segment Elevation After Recanalization of an Infarct-Associated Artery According to the Results of Single Photon Emission Computed Tomography, Synchronized With Electrocardiography

I.M. Kuzmina, E.N. Ostroumov, O.G. Sinyakova, N.Y. Kudryashova, E.D. Kotina, M.V. Parkhomenko 573

Clinical and Psychological Features of Patients With Poisoning By Antihypertensive and Antiarrhythmic Drugs as a Result of Suicidal Actions

A.B. Kholmogorova, O.D. Pugovkina, M.I. Subotich, A.V. Komova, M.M. Potskheria, G.N. Sukhodolova 584

A New Strategy for the Treatment of Patients With Prolonged Impairment of Consciousness Using Xenon. Prospective Pilot Study

A.I. Shpichko, A.N. Kuzovlev, R.A. Cherpakov, N.P. Shpichko, O.A. Grebenchikov, A.K. Yevseyev, A.K. Shabanov, S.S. Petrikov 592

Accompanying Therapy in the Surgical Treatment of Pathological Fractures of the Long Bones and Chronic Fractures of the Trochanteric Region

A.A. Antonov, A.K. Antonov, K.A. Antonov, Yu.K. Antonov, R.V. Gorenkov, R.N. Komarov, V.A. Kochemasov, A.F. Lazarev, A.V. Simonova, E.I. Solod, I.A. Talipov 600

The Impact of Vaccination on Disease Course and Outcome in Intensive Care Patients With COVID-19

B.L. Kuriilin, V.Y. Kiselevskaya-Babinina, Y.V. Kuzmicheva, A.V. Shapoval, N.E. Drozdova, K.A. Popugayev 610

ORGANIZATION OF EMERGENCY CARE

Development of a Methodological Approach to Support and Analysis of the Execution of Standards for Diagnostic and Treatment Processes in a Multidisciplinary Hospital

A.Yu. Perminov, N.S. Fomenko, I.A. Moisa, S.S. Petrikov, A.R. Samarina 624

REVIEWS

Uterine Artery Embolization in the Treatment of Postpartum Hypotonic Bleeding

M.A. Kurtser, I.Yu. Breslav, B.A. Konoplyov, A.G. Konoplyannikov 637

The Role of Ultrasound in Diagnosing Community-Acquired Pneumonia

D.O. Starostin, A.N. Kuzovlev 645

Achilles Tendon Injury Treatment: the History and Current State of the Art

A.M. Fain, A.P. Vlasov, R.N. Akimov, D.A. Kisel, M.P. Lazarev, I.Yu. Miguleva, K.V. Svetlov 655

TO HELP THE PRACTITIONER

News as a Means of Popularization of First Aid Knowledge: Content Analysis of News Articles Related to Cases of Pediatric Cardiac Arrest in Schools and Kindergartens of Russia

A.A. Birkun, S.A. Samarin, A.A. Tupotilova 668

The Algorithm for the Study of Deep Femoral Vessels Using Ultrasound Duplex Angioscanning

R.E. Kalinin, I.A. Suchkov, E.A. Klimentova, I.N. Shanayev, R.M. Khashumov 676

CASE REPORTS

Clinical Case of Correction of an Acquired Gerbode Defect After Mitral Valve Replacement in a Patient With New Coronavirus Infection

M.V. Israpiyev, S.S. Niyazov, N.M. Bikbova, A.V. Redkobodro, N.V. Rubtsov, S.Yu. Kambarov, A.V. Kovalyov, L.S. Kokov, V.V. Vladimirov 683

Traumatic Testicular Dislocation in Patients With Anterior Pelvic Injuries

N.N. Zadneprovsky, P.A. Ivanov, T.G. Mikhailikov, L.O. Mezhebitskaya, F.A.-K. Sharifullin 691

Long-Term Complications of Neonatal Necrotic Enterocolitis: Twisting of Stenosed Small Intestine

V.P. Gavrilyuk, E.V. Donskaya, D.A. Severinov 701

Prognosis, Early Diagnosis and Treatment of Multiple Organ Failure in a Patient With Severe Concomitant Trauma

E.S. Vladimirova, P.A. Ivanov, S.A. Badigov, I.E. Popova, S.I. Rey, O.A. Alekseechkina, G.A. Berdnikov, E.A. Tarabrin 708

Neo-aortic Bicuspid Valve Replacement in Patient After Arterial Switch Operation to Correct Dextro-Transposition of the Great Arteries

V.S. Selyaev, A.V. Redkobodro, N.V. Rubtsov, O.Yu. Kornoukhov, S.S. Niyazov, N.M. Bikbova, R.Sh. Muslimov 718

HISTORY OF EMERGENCY MEDICINE

Outstanding Surgeon and Scientist Dmitry Alekseevich Arapov

S.A. Kabanova, Yu.S. Goldfarb, P.M. Bogopolsky, S.S. Petrikov, M.L. Rogal, P.A. Yartsev, V.I. Sleptsov 725

Возможности гибридного лучевого метода (трехфазной сцинтиграфии-ОФЭКТ/КТ-ангиографии) в диагностике и стадировании острой ишемии нижних конечностей

О.В. Лещинская✉, Н.Е. Кудряшова, И.П. Михайлов, Л.Т. Хамидова, Л.С. Коков, И.А. Ерошкин, Б.В. Козловский, Е.В. Кислухина

Отделение лучевой диагностики

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

✉ Контактная информация: Лещинская Ольга Валериевна, врач-рентгенолог отделения радиоизотопной диагностики ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: o.leshchinskay@icloud.com

АКТУАЛЬНОСТЬ

Острая ишемия нижних конечностей (ОИНК) – угрожающее жизнеспособности конечности состояние, с высоким риском неблагоприятных исходов. Своевременная и точная диагностика тяжести ишемического повреждения конечности необходима для выбора оптимального метода лечения.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проанализировать возможности гибридного метода в диагностике и дифференцировке степеней ОИНК для выбора тактики лечения и отбора пациентов на реваскуляризацию.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследованы 163 пациента с ОИНК 1-3А степени по классификации И.И. Затевахина и соавт. (2002) на гибридном сканере *Discovery 670 NM/CT* с использованием рентгенологического (компьютерная томографическая ангиография) и радионуклидного метода (трехфазная сцинтиграфия/однофотонная эмиссионная компьютерная томография с остеотропным либо перфузируемым радиофармпрепаратом).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Компьютерная томографическая ангиография (КТА) позволила во всех случаях выявить причину ОИНК – острую окклюзию и характеризовать дистальное русло для решения вопроса о возможности выполнения реваскуляризации. Признаки, которые оценивались для характеристики магистрального кровотока и состояния тканей конечности при КТА, не позволяли статистически значимо различать степени ОИНК и были расценены как дополнительные. Радионуклидный метод позволял определять степени ОИНК на основании визуальной картины и расчетных данных, при этом исследования с остеотропным радиофармпрепаратом (РФП) ^{99m}Tc -пирфотехом представляли больше информации благодаря возможности визуализировать зоны мионекроза по сравнению с перфузируемым РФП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гибридная технология помогает в комплексной диагностике нарушения кровотока нижних конечностей на магистральном и микроциркуляторном уровнях для определения причины и тяжести острого ишемического повреждения конечности. Ее использование способствует выбору оптимальной тактики лечения, решению вопроса о возможности и способах реваскуляризации для сохранения конечности или снижения уровня ампутации, а также своевременного планирования детоксикации.

ВЫВОДЫ

1. Компьютерная томографическая ангиография позволяет детально оценить уровень и выраженность окклюзирующего поражения артериального русла и изучить сосудистую анатомию нижней конечности для решения вопроса о возможности реваскуляризации, а также косвенно характеризует наличие ишемических изменений в мягких тканях.
2. Радионуклидный метод (трехфазная сцинтиграфия с остеотропным радиофармпрепаратом/однофотонная эмиссионная компьютерная томография), выполненный в дополнение к компьютерной томографической ангиографии, позволяет не только выявить наличие ишемических изменений в мягких тканях, но и дифференцировать степень острой ишемии нижних конечностей.
3. Гибридный метод (трехфазная сцинтиграфия в сочетании с компьютерной томографической ангиографией) способствует объективной оценке состояния кровотока в нижних конечностях при острой ишемии как на магистральном, так и на микроциркуляторном уровнях.

Ключевые слова:

гибридные технологии, острая ишемия нижних конечностей, компьютерная томографическая ангиография, нарушение тканевого кровотока

Для цитирования

Лещинская О.В., Кудряшова Н.Е., Михайлов И.П., Хамидова Л.Т., Коков Л.С., Ерошкин И.А. и др. Возможности гибридного лучевого метода (трехфазной сцинтиграфии-ОФЭКТ/КТ-ангиографии) в диагностике и стадировании острой ишемии нижних конечностей. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):550–560. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-550-560>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ИВ — индекс выведения
 ИС — индекс соотношения
 КОН — коэффициент относительного накопления

КТА — компьютерная томографическая ангиография
 ОИНК — острая ишемия нижних конечностей
 РФП — радиофармпрепарат

ВВЕДЕНИЕ

Острая ишемия конечности — это внезапное снижение перфузии конечности, угрожающее ее жизнеспособности и существующее до 14 суток. По данным отечественных обзоров, количество пациентов с острой ишемией нижних конечностей достигает 140 пациентов на миллион населения в год [1]. По зарубежным данным встречается один случай острой ишемии на 6000 человек населения ежегодно [2]. Пациенты с ОИНК имеют высокий риск неблагоприятного прогноза: частота ампутаций в данной группе достигает 10–15% [3]. Уровень летальности при острой ишемии достигает 15–20% [4]. Основными причинами ОИНК являются острые тромбозы (40%), эмболии (37%), тромбозы протезов и зон эндоваскулярных вмешательств (до 15%), а также тромбозы аневризм и травмы артерий [2, 5, 6]. Лечение ОИНК заключается в скорейшем восстановлении кровотока в ишемизированном участке. Решающими факторами, определяющими исход и успешность лечения, являются уровень поражения артериального русла и степень ишемии тканей. Однако даже при наличии показаний и анатомической возможности для выполнения реваскуляризирующего вмешательства результаты лечения не всегда соответствуют ожидаемым, что вызвано различной выраженностью микроциркуляторных нарушений в зоне ишемии. Отечественные и зарубежные рекомендации по ведению пациентов с ОИНК в качестве метода визуализации первой линии указывают компьютерную томографическую ангиографию (КТА), а при невозможности их выполнения — ультразвуковое (УЗ) сканирование и контрастную магнитно-резонансную (МР) ангиографию. Долгое время «золотым стандартом» считалось выполнение цифровой контрастной ангиографии, что давало возможность в ходе вмешательства провести как диагностические, так и реваскуляризирующие манипуляции, однако данный метод является инвазивным и сопровождается большим числом осложнений по сравнению с вышеперечисленными методами исследования сосудистого русла [7, 8]. Указанные лучевые методы характеризуют состояние магистральных артерий, но не учитывают характеристики тканевого кровотока. Об использовании метода КТА для диагностики окклюзирующего поражения существует множество отечественных и зарубежных публикаций [9–13]. Однако, помимо нарушения проходимости магистральных артериальных стволов, на результаты реваскуляризирующего вмешательства напрямую влияет состояние тканевого кровотока [14]. Его исследование является важной задачей, поскольку недооценка тяжести ишемического повреждения (например, на стадии формирования некрозов) на этапе планирования хирургического лечения может привести к неэффективной реваскуляризации, прогрессированию ишемии в послеоперационном периоде и развитию тяжелого реперфузионного повреждения [15–18]. В отечественной и зарубежной медицинской литературе существуют публикации, посвященные использованию радионуклидного метода в оценке острой и хронической ишемии, однако они не рассматривают данный метод в качестве вспомогательного для оценки степени ОИНК [19–22]. Гибридный метод,

сочетающий в себе возможность последовательного проведения КТА и сцинтиграфии/ОФЭКТ (однофотонная эмиссионная компьютерная томография) на одном сканере, позволяет одновременно решить обе задачи — дать оценку магистрального кровотока и тяжести ишемического повреждения тканей.

Цель работы — анализ возможностей гибридного метода в диагностике и дифференцировке степеней ОИНК для выбора тактики лечения и отбора пациентов на реваскуляризацию.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В 2018–2021 гг. гибридным методом были обследованы 163 пациента с ОИНК: 131 мужчина (80%) и 32 женщины (20%), средний возраст которых составил $67,8 \pm 11,99$ года. Пациенты были сгруппированы в зависимости от клинической степени ОИНК в соответствии с классификацией И.И. Затевахиной (2002). В группу с ОИНК 1–2А степени вошли 90 пациентов (55%, средний возраст 66,2 года), 2Б — 34 пациента (21%, средний возраст 72,8 года), 2В — 24 пациента (15%, средний возраст 72,4 года) и 3А — 15 пациентов (9%, средний возраст 64,8 года). У 160 пациентов ОИНК была проявлением сосудистой недостаточности на фоне атеросклеротического тромбоза или эмболии, а у 3 причиной ОИНК была травма с развитием травматического тромбоза артерий. Консервативное лечение проводилось 118 пациентам (ОИНК 1–2А степени — 68 пациентам, 2Б — 21, 2В — 19, 3А — 10), реваскуляризации были подвергнуты 45 пациентов (ОИНК 1–2А степени — 22 пациента, 2Б — 13, 2В — 5, 3А — 5).

Исследования как магистрального, так и тканевого кровотока проводили на гибридном сканере *Discovery 670 NM/CT, GE, США*. Трехфазная сцинтиграфия — радионуклидный метод, включающий первое прохождение РФП, тканевую и отсроченную (костную) фазы. Использовали один из двух РФП: остеотропный — ^{99m}Tc -пирфотех внутривенно (в/в) 500 МБк, лучевая нагрузка на пациента — 2,85 мЗв), либо перфузируемый — ^{99m}Tc -технетрил (в/в 500 МБк, лучевая нагрузка — 4,5 мЗв). Распределение РФП оценивали по планарным сцинтиграммам в передней и задней проекциях, при необходимости более точной локализации изменений исследование дополняли томографическим режимом (ОФЭКТ). Перфузируемый РФП позволяет выявить наличие и распространенность зон гипо- и аперфузии. Остеотропный РФП, помимо этого, позволяет выявить участки асептического мышечного некроза, формирующиеся при ОИНК, начиная с 2В степени. КТА проводили с в/в введением йодсодержащего контрастного вещества (350 мг/мл йода (I); 1,2–1,5 мл/кг; 3,5–4,5 мл/с), лучевая нагрузка составила 9–11 мЗв. Лучевые исследования проводили на наиболее ранних сроках госпитализации с целью уточнения степени ОИНК (по тяжести микроциркуляторных нарушений), а исследования состояния магистрального артериального русла (в том числе принимающего дистального русла) — для определения лечебной тактики. Данные были обработаны с помощью программы статистической обработки «Статистика 10.0».

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для каждого из лучевых методов в рамках гибридного исследования были определены признаки, отражающие патологические процессы, протекающие в ишемизированной конечности, которые были использованы для анализа и статистической обработки.

К скинтиграфическим признакам ОИНК были отнесены следующие (визуальные и расчетные):

- наличие зон сниженного тканевого кровотока или отсутствие микроциркуляции (аперфузия) — в тканевой фазе, либо в обе фазы исследования и характер их распределения (очаговое или диффузное);

- наличие зон гиперфиксации РФП (формирующиеся некротические или инфильтративные изменения);

- расчетные показатели — индекс выведения РФП, индекс соотношения накопления РФП, а также интенсивность накопления в очаге некроза с нарастанием коэффициента относительного накопления (КОН) в костной фазе.

Параметры, определяемые методом КТ:

- локализация и протяженность окклюзирующего поражения магистрального сосуда и количество вовлеченных сегментов магистрального русла конечности;

- наличие контрастирования артерий голени и стопы, отражающее восстановление дистального кровотока;

- наличие коллатеральной артериальной сети;

- плотность тромботических масс;

- наличие инфильтративных изменений мягких тканей нижней конечности;

- признаки жировой инфильтрации мышц;

- плотность мышечной ткани здоровой и пораженной конечности.

СЦИНТИГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ОИНК

Наличие зон сниженного тканевого кровотока и аперфузии

В обследованной когорте пациентов лишь в группе 1–2А присутствовала небольшая доля (13% — 12 из 90, 12/90) пациентов, у которых тканевой кровоток был сохранен как в тканевой, так и в костной фазах. Эти пациенты были отнесены к 1-й степени ОИНК, поскольку была подтверждена соответствующая клиническая картина острой ишемии.

У остальных 78 пациентов (87%) группы 1–2А, а также у всех пациентов в группах 2Б, 2В и 3А обнаружены признаки снижения тканевого кровотока. У пациентов со 2А степенью ОИНК отмечалась гипоперфузия в тканевой фазе при восстановлении кровоснабжения в костной фазе.

Для пациентов с клинической картиной ишемии тяжелой степени ОИНК (2Б, 2В, 3А ст.) было характерно выраженное снижение тканевого кровотока вплоть до его отсутствия (аперфузия) — очагового либо диффузного типа.

Аперфузия определялась как визуальное отсутствие накопления РФП у 22 из 28 пациентов (79%) группы 2Б и у 21 из 22 пациентов (95%) группы 2В. У данных пациентов этот признак был отмечен в тканевой фазе с возрастанием накопления радиоиндикатора в костной фазе. В группе 3А у всех пациентов (13/13, 100%) была отмечена аперфузия диффузного характера в обеих фазах исследования (тканевой и костной), что было связано с отсутствием микроциркуляции на фоне некротических процессов, невозможностью



Рис. 1. Распределение пациентов с различными проксимальными уровнями аперфузии в группах по клинической степени острой ишемии нижних конечностей
Fig. 1. Distribution of patients with different proximal levels of aperfusion in groups according to the clinical degree of acute lower limb ischemia

проникновения РФП в ткани из капиллярного русла и прекращением кровоснабжения и метаболической активности костной ткани. При этом при нарастании тяжести ОИНК отмечалось большее количество случаев с проксимальным уровнем отсутствия нарушения микроциркуляции (рис. 1).

Необходимо отметить, что аперфузия очагового характера наблюдалась у 23 из 90 пациентов клинической группы 1–2А (26%), что позволило рекомендовать изменить степень ОИНК у этих пациентов на более тяжелую (2Б).

Гиперфиксация РФП

При скинтиграфии с ^{99m}Tc -пирфотехом выявляли зоны гиперфиксации РФП, характеризующие формирование некроза мышц или инфильтративных изменений в мягких тканях, что связано с особенностями фармакокинетики препарата и его способностью включаться в фосфорно-кальциевый обмен в костной ткани и аккумулироваться в мягких тканях в участках воспалительных изменений и зонах некроза.

При этом для диагностики некротических изменений важным критерием являлся расчет КОН в очаге гиперфиксации относительно здоровой конечности в тканевую и костную фазы. Нарастание КОН в костную фазу по сравнению с тканевой служило признаком мионекроза, в отличие от зон инфильтративных изменений, когда нарастания КОН не наблюдали.

Участки гиперфиксации были выявлены у 29 пациентов (из 82, обследованных с остеотропным препаратом) из группы 1–2А степени ОИНК (9/29 — были определены как некротические изменения, что соответствовало более тяжелой степени ОИНК); у 15/28 пациентов группы 2Б (из них у 12/15 — некротические изменения), у 21/22 пациента группы 2В (у всех 21/21 — некротические изменения), у 11/12 пациентов группы 3А (у всех 11/11 — некротические изменения).

Расчетные индексы (индекс выведения и индекс соотношения) для ^{99m}Tc -пирфотеха

Индекс выведения (ИВ) РФП рассчитывали как отношение среднего счета импульсов в мышце голени в тканевой фазе (Nтф) к среднему счету импульсов в мышце в костной фазе (Nкф):

$$\text{ИВ} = K \cdot \text{Nтф} / \text{Nкф},$$

где K — коэффициент, учитывающий распад ^{99m}Tc и поправку на временной интервал в 3 часа.

При этом ИВ статистически значимо различался в группах 1–2А и 2Б ($p=0,0006$), 1–2А и 2В ($p=0,0000001$), 1–2А и 3А ($p=0,005$); а также в группах 2Б–2В ($p=0,0009$).

Таблица 1

Сцинтиграфические признаки острой ишемии нижних конечностей

Table 1

Scintigraphic signs of acute lower limb ischemia

Степень острой ишемии нижних конечностей	Снижение кровотока		Аперфузия		Гиперфиксация радиофармпрепарата		Некроз в зоне аперфузии
	Тканевая фаза	Костная фаза	ТФ	КФ	Инфильтрация	Некроз	
1	–	–	–	–	–/+	–	–
2А	+	–	–	–	–/+	–	–
2Б	+	+	+	–	–/+	–	–
2В	+	+	+	–	–/+	+	–
3А	+	+	+	+	–/+ в жизне-способных тканях	–/+ в демаркационной зоне	+

Примечание: «+» признак присутствует, «–» отсутствие признака
 Notes: "+" the sign is present, "-" the sign is absent

За индекс соотношения (ИС) накопления РФП принимали отношение среднего счета импульсов в мышце голени в тканевой фазе (Nт) к среднему счету импульсов в кости голени в костной фазе (Nк):

$$ИС = Nт / Nк$$

Расчетные показатели ИС имели статистически значимое различие между группами 1–2А и 2Б ($p=0,0000001$), 1–2А и 2В ($p=0,0000001$) и 1–2А и 3А ($p=0,007$), а также между группами 2Б и 2В ($p=0,012$).

При анализе распределения данных признаков в группах были получены следующие сцинтиграфические признаки ОИНК (табл. 1).

Из табл. 1 следует, что для 1-й степени острой ишемии характерен сохраненный тканевой кровотока в обеих фазах радионуклидного исследования с возможными инфильтративными изменениями; для ишемии 2А характерно снижение тканевого кровотока в тканевой фазе с возможными инфильтративными изменениями; для ишемии 2Б — снижение либо отсутствие тканевого кровотока в тканевой фазе, но восстановление его в костной фазе (с возможными инфильтративными изменениями без зон асептического некроза); для ишемии 2В характерны те же изменения (как в 2Б), но с появлением зон асептического некроза; для 3А — отсутствие тканевого кровотока с определенного уровня как в тканевой, так и в костной фазе и участки гиперфиксации РФП выше уровня полного отсутствия кровоснабжения и в демаркационной зоне (зоны некроза).

Визуальная сцинтиграфическая картина, характерная для ОИНК, представлена на рис. 2.

Расчетные индексы имели меньшую статистическую значимость в дифференцировке групп, однако отмечалась отчетливая тенденция к увеличению значений ИВ и снижению значений ИС при усугублении тяжести ишемии. Средние значения индексов представлены в табл. 2.

Из табл. 2 следует, что ИВ (отношение среднего счета импульсов в мышце в тканевой фазе к среднему счету импульсов в мышце в костной фазе) уменьшается при усугублении степени ишемии, а ИС (отношение среднего счета импульсов в мышце к среднему счету импульсов в кости в костной фазе) — наоборот, увеличивается.

С помощью перфузируемого препарата ^{99m}Tc -технетрила были обследованы 18 пациентов: 8 с клинической степенью ОИНК 1–2А, 6 — 2Б, 2 — 2В и 2 — 3А. При этом исследования с данным РФП уступали по информативности остеотропному препарату, поскольку

ку его фармакокинетика не позволяет выявлять зоны некротических изменений в мягких тканях и не дает возможности четко дифференцировать между собой тяжелые степени ОИНК (2Б, 2В, 3А).

ПРИЗНАКИ ОИНК, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ МЕТОДОМ КТ

В рамках гибридного исследования всем пациентам выполняли КТА. Последовательное проведение двух лучевых исследований (рентгенологического и радионуклидного) на одном аппарате позволило избежать дополнительных временных затрат и логистических мероприятий по перемещению пациентов (с учетом выраженности болевого синдрома таких пациентов, как правило, транспортируют на каталке в сопровождении медперсонала), а также дало возможность сопоставления изображений (КТА и ОФЭКТ) для точной локализации патологических изменений в мягких тканях.

Было выявлено следующее распределение обозначенных выше признаков, выявляемых методом КТА.

Наличие и локализация окклюзирующего поражения магистрального сосуда и количество вовлеченных сегментов магистрального русла нижней конечности

У всех пациентов (100%) было выявлено наличие окклюзирующего поражения магистральных артерий нижних конечностей.

Исследовали следующие сегменты артериального русла, исходя из бассейнов кровоснабжения и порядка ветвления артерий: аорто-подвздошный (дистальный отдел аорты, общая и наружная подвздошные артерии), бедренный (общая бедренная артерия, глубокая артерия бедра — для кровоснабжения всей нижней конечности или бедра), и дистальный (поверхностная бедренная артерия, подколенная артерия и артерии голени — для кровоснабжения области колена, голени и стопы). При ишемии степеней 1–2А–2Б–2В отмечали нарастание количества более «высоких» окклюзий по мере увеличения тяжести ишемии (рис. 3). При 3А степени в обследованной группе отмечали тенденцию к уменьшению количества проксимальных и увеличению числа периферических окклюзий.

Отсутствовала статистически значимая разница между группами по распространенности окклюзирующего поражения с учетом вовлеченных сегментов. Количественное распределение по уровням артериального русла, вовлеченным в окклюзирующий процесс в каждой группе, представлено на диаграмме (рис. 4).

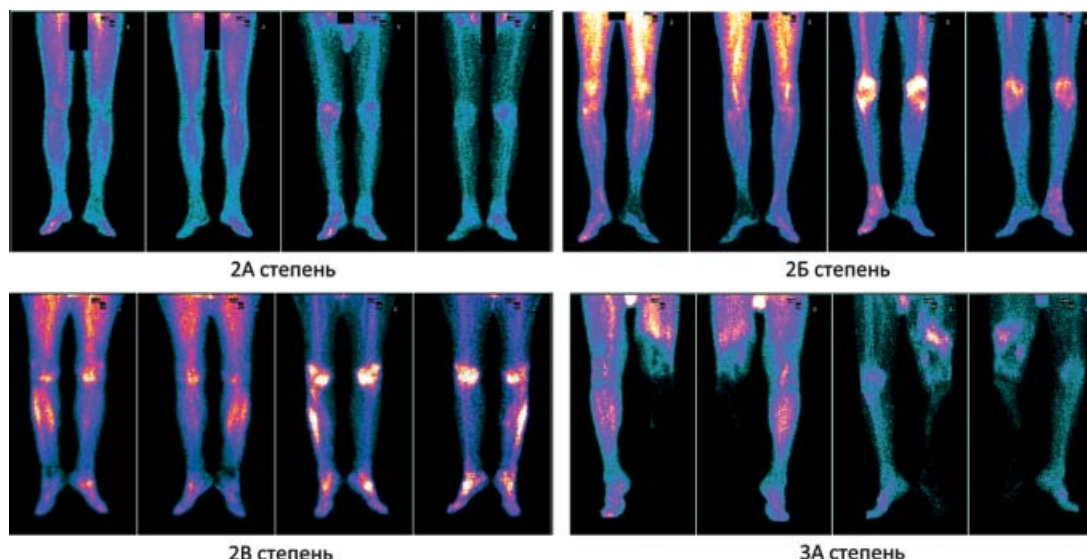


Рис. 2. Визуальные признаки острой ишемии нижних конечностей на основании скинтиграфического метода; для каждой степени острой ишемии нижних конечностей представлены скинтиграммы в тканевой фазе в передней и задней проекциях и костной фазе также в передней и задней проекциях: 2А степень — снижение накопления радиофармпрепарата в нижней трети голени и стопе слева с перераспределением в костной фазе; 2В степень — снижение микроциркуляции от уровня средней трети левой голени и в стопе с участком аперфузии в области голеностопного сустава с восстановлением накопления радиофармпрепарата в костной фазе; 2В — снижение микроциркуляции в дистальной трети правой голени и в стопе с участком аперфузии в области голеностопного сустава с восстановлением в костной фазе, а также участок некротических изменений в мышцах правой голени с нарастанием накопления в костной фазе; 3А — аперфузия в тканях левой конечности от уровня середины левого бедра с отсутствием восстановления накопления в костной фазе — некротические изменения без поступления радиофармпрепарата, а также демаркационная зона в виде формирующегося некроза с гиперфиксацией радиофармпрепарата в средней трети левого бедра

Fig. 2. Visual signs of acute lower limb ischemia based on the scintigraphic method; for each degree of acute ischemia of the lower extremities, scintigrams are presented in the tissue phase in the anterior and posterior projections and the bone phase also in the anterior and posterior projections: grade 2A — reduced accumulation of the radiopharmaceutical in the lower third of the lower leg and foot on the left with redistribution to the bone phase; Grade 2B — decrease in microcirculation from the level of the middle third of the left lower leg and in the foot with an area of aperfusion in the ankle joint with restoration of the accumulation of the radiopharmaceutical in the bone phase; 2B — decreased microcirculation in the distal third of the right lower leg and in the foot with an area of aperfusion in the area of the ankle joint with recovery into the bone phase, as well as an area of necrotic changes in the muscles of the right lower leg with an increase in accumulation into the bone phase; 3A — aperfusion in the tissues of the left limb from the level of the middle of the left thigh with no recovery of accumulation in the bone phase, necrotic changes without the receipt of a radiopharmaceutical, as well as a demarcation area in the form of emerging necrosis with hyperfixation of the radiopharmaceutical in the middle third of the left thigh

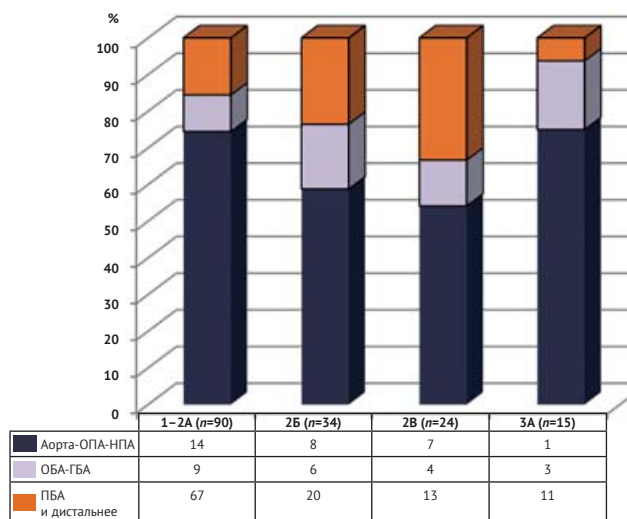


Рис. 3. Проксимальные уровни окклюзии по данным компьютерной томографии-ангиографии у пациентов с различной степенью острой ишемии нижних конечностей
Примечания: ГБА — глубокая артерия бедра; НПА — наружная подвздошная артерия; ОБА — общая бедренная артерия; ОПА — общая подвздошная артерия; ПБА — поверхностная бедренная артерия

Fig. 3. Proximal levels of occlusion according to computed tomography-angiography in patients with various degrees of acute lower limb ischemia
Notes: ГБА — deep artery of the thigh; НПА — external iliac artery; ОБА — common femoral artery; ОПА — common iliac artery; ПБА — superficial femoral artery

Таблица 2
Распределение значений индекса выведения и индекса соотношения в зависимости от степени острой ишемии нижних конечностей в обследованной выборке пациентов

Table 2
The distribution of the values of the elimination index and the ratio index depending on the degree of acute ischemia of the lower extremities in the examined sample of patients

Степень острой ишемии нижних конечностей	Индекс выведения	Индекс соотношения
1-2А	1,44±0,53	0,59±0,17
2В	1,05±0,49	0,8±0,13
2В	0,62±0,43	1,08±0,04
3А	0,85±0,67	0,89±0,36

Протяженность зоны окклюзии магистрального сосуда

Отмечалось преобладание количества «длинных» окклюзий (более 30 см) при увеличении тяжести ОИНК (с 48% при степени 1-2А до 93% при степени 3А), что, вероятно, обусловлено быстрым присоединением вторичного тромбоза и удлинением изначально короткого окклюзированного участка на фоне стаза крови перед зоной окклюзии, а также дистальнее окклюзии-

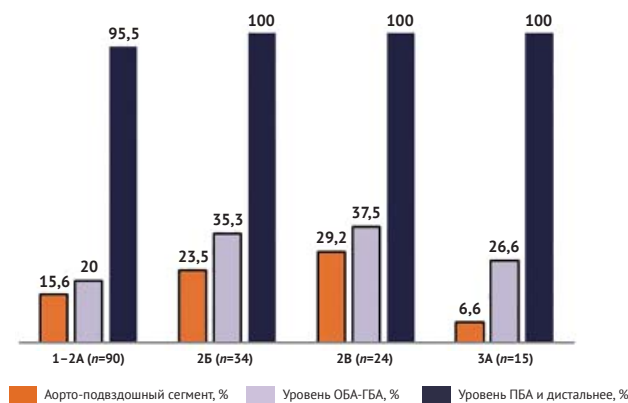


Рис. 4. Вовлеченность в окклюзирующий процесс различных уровней артериального русла в группах по степени острой ишемии нижних конечностей

Примечания: ГБА — глубокая артерия бедра; ОБА — общая бедренная артерия; ПБА — поверхностная бедренная артерия

Fig. 4. The involvement of various levels of the arteries in groups 1–3A according to the degree of acute lower limb ischemia in the occlusive process

Notes: ГБА — deep artery of the thigh; ОБА — common femoral artery; ПБА — superficial femoral artery

рованного сегмента. Данному процессу способствуют отсутствие коллатерального кровотока и нарушение микроциркуляции на фоне ишемического повреждения и изменения реологических свойств крови при интоксикации продуктами мионекроза.

Восстановление контрастирования в дистальном русле и наличие коллатеральной сети

По количеству случаев восстановления кровотока в дистальном русле (полного либо частичного) по группам 1–2А и 2В, 2В и 2В статистически значимых различий не выявлено ($p=0,062$ в обоих случаях). При этом данные между группами 1–2А и 3А, 1–2А и 2В, 2В и 3А статистически значимо различались ($p=0,04$). Схематично процентное распределение вариантов восстановления кровотока представлено на графике (рис. 5).

Наличие коллатеральной сети

Развитая коллатеральная сеть чаще прослеживалась при ишемии 1–2А и 2В, в то время как коллатеральная сеть в конечностях с сомнительной жизнеспособностью и признаками формирования гангрены (2В и 3А степени) присутствовала всего у 10 пациентов. Это могло быть обусловлено быстрым прогрессирующим нарастанием ишемии при окклюзии в «неподготовленном» сосудистом русле. В то же время при длительно существующем атеросклеротическом процессе и постепенном развитии обструкции просвета артерий успевают сформироваться коллатеральная сеть в обход участка окклюзии (рис. 6).

Плотность мышечной ткани здоровой и пораженной конечности

Измерение плотности мышечной ткани производили в одинаковых зонах равного размера на пораженной и контрлатеральной (условно «здоровой») конечности:

- в толще приводящих мышц на уровне бедра дистальнее большой ягодичной мышцы,
- в мышцах переднего отдела верхней трети голени (поскольку мышцы переднего компартмента голени более чувствительны к ишемическому повреждению).

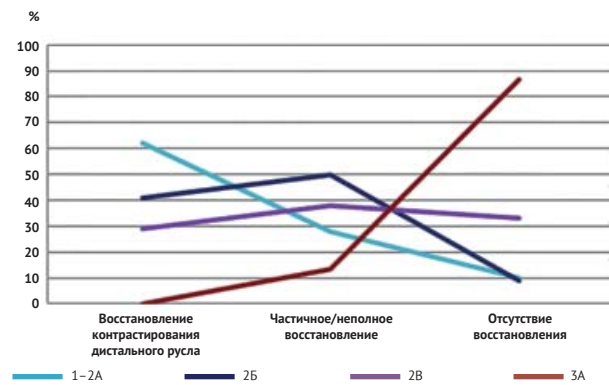


Рис. 5. Восстановление контрастирования дистальнее зоны окклюзии по данным компьютерной томографии-ангиографии

Fig. 5. Restoration of contrast distal to the occlusion zone according to computed tomography-angiography data



Рис. 6. Компьютерная томография-ангиография, объемная реконструкция, фронтальная плоскость; отмечается двустороннее окклюзирующее поражение поверхностной бедренной артерии, окклюзия бедренно-подколенного шунта слева, окклюзия средней и дистальной трети глубокой артерии бедра справа; двусторонняя коллатеральная сеть в мягких тканях бедра за счет ветвей глубокой артерии бедра

Значения плотности в здоровой и пораженной конечности на уровне бедра и голени представлены на диаграммах (рис. 7, 8)

Данные, представленные на рис. 7 и 8, демонстрируют наличие разницы значений плотности в подгруппах здоровой и пораженной конечности при измерении на уровне голени. На уровне бедра данная разница отсутствовала либо была статистически незначимой. Этот факт можно объяснить кровоснабжением мышц

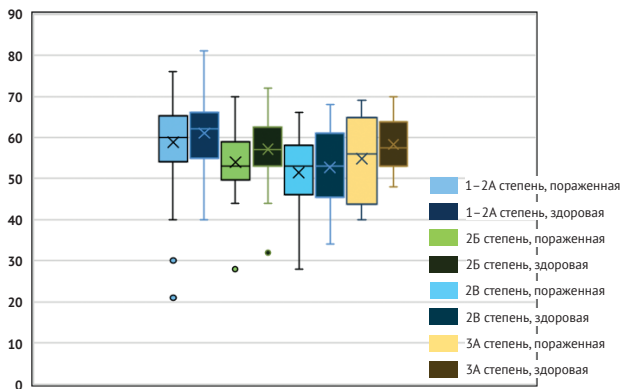


Рис. 7. Распределение значений плотности мышц бедра здоровой и пораженной конечности в зависимости от степени острой ишемии нижних конечностей
 Fig. 7. Distribution of thigh muscle density values in healthy and affected limbs depending on the degree of acute lower limb ischemia

бедра из неповрежденной глубокой артерии бедра при инфраингвинальных окклюзиях (на фоне их преобладания в общей выборке пациентов).

Инфильтративные изменения мягких тканей вызваны явлениями ишемии и асептического воспаления и проявляются отеком клеток и межклеточных пространств и лейкоцитарной воспалительной инфильтрацией. При КТА они характеризовались признаками отека подкожной жировой клетчатки нижних конечностей и жировой клетчатки межмышечных пространств с неравномерным повышением ее плотности, тяжестью, увеличением объема мягких тканей и «сглаженностью» межмышечных жировых прослоек. Кроме того, к признакам отека и инфильтративных изменений мышц относили утрату их волокнистой структуры и появление однородности с «подчеркнутыми» сухожильными элементами. При измерении плотности мышечной ткани в этих случаях, как правило, получали сниженные (по сравнению со здоровой конечностью) значения. В обследованных группах отмечалось нарастание количества пациентов с инфильтративными изменениями мягких тканей и признаками их отека при ишемии тяжелой степени (2Б, 2В, 3А). Соответствующие данные представлены в табл. 3.

Признаки заместительной жировой инфильтрации мышц не являются прямым признаком острой ОИНК и отражают наличие хронической артериальной недостаточности мышечной ткани либо ранее перенесенного эпизода ОИНК, на фоне чего утрачивается типичное строение мышечных волокон и происходит их замещение жировой тканью. Оценивали наличие жировой инфильтрации мышц пораженной конечности вне зависимости от уровня окклюзии, при этом признаки жировой инфильтрации присутствовали у 34% пациентов из группы 1–2А, у 50% пациентов группы 2Б, у 42% — 2В и у 40% — при 3А степени ОИНК.

Плотность тромботических масс, измеряемая при КТА, не имела статистически значимых различий в группах по степеням ОИНК и находилась в диапазоне 27 Ну и 77 Ну. Кроме того, значения плотности тромбов у одного и того же пациента существенно отличались при измерении на различных уровнях зоны окклюзии.

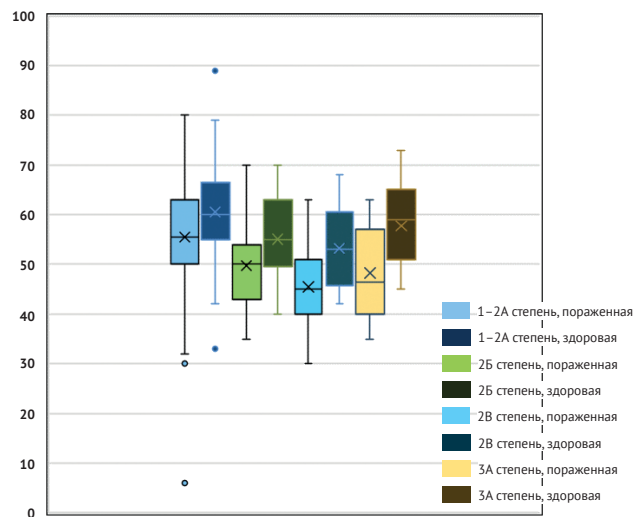


Рис. 8. Распределение значений плотности мышц голени здоровой и пораженной конечности в зависимости от степени острой ишемии нижних конечностей
 Fig. 8. Distribution of the density values of the leg muscles of a healthy and affected limb depending on the degree of acute lower limb ischemia

Таблица 3

Пациенты с изменениями мягких тканей (инфильтративные изменения, отек), выявляемыми методом компьютерной томографии-ангиографии

Table 3

Number of patients with soft tissue changes (infiltrative changes, edema) revealed by computed tomography angiography

Степень ишемии	Количество случаев	Доля в группе, %
1–2А (n=90)	29	32
2Б (n=34)	16	47
2В (n=24)	11	46
3А (n=15)	11	73

При систематизации признаков КТ-визуализации в зависимости от степени ОИНК были получены следующие данные (табл. 4).

Из табл. 4 следует, что, в отличие от скинтиграфии, метод КТА не выявил четких критериев для разграничения степеней ОИНК. У всех пациентов выявлена окклюзия магистрального артериального сосуда в качестве причины острой ишемии. Отмечалась взаимосвязь тяжести ишемии с наличием восстановления контрастирования в артериальном русле дистальнее зоны окклюзии. При более тяжелой ОИНК прослеживалась скудная выраженность или отсутствие коллатеральной сети, значительная протяженность окклюзии, большее количество вовлеченных сосудистых сегментов, а из тканевых признаков — меньшая плотность мышечной ткани по сравнению со здоровой конечностью, большая выраженность инфильтративных изменений и отека. Данные признаки не позволяют идентифицировать степень ОИНК, но могут быть использованы в качестве дополнительных для оценки тяжести острой ишемии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гибридная технология помогает в комплексной диагностике нарушения кровотока нижних конечностей на магистральном и микроциркуляторном уровнях

Таблица 4

Распределение признаков, выявляемых методом компьютерной томографии-ангиографии, в зависимости от степени острой ишемии нижних конечностей

Table 4

Distribution of signs detected by computed tomography-angiography depending on the degree of acute lower limb ischemia

Степень острой ишемии нижних конечностей	Ангиографические признаки					Тканевые признаки			
	Состояние магистрального русла, n (%)	Восстановление контрастирования, n (%)	Наличие коллатеральной сети, n (%)	Протяженность окклюзии, n (%)	Проксимальный уровень окклюзии			Плотность мышечной ткани голени большой конечности	Инфильтративные изменения, n (%)
					ПБА и дистальнее, n (%)	ОБА-ГБА, n (%)	аорта – ОПА-НПА, n (%)		
1–2А (n=90)	окклюзия	56 (62)	72 (80)	43 (48)	67 (74)	9 (10)	14 (16)	55,52±11,1	29 (32)
2Б (n=34)	окклюзия	14 (41)	23 (68)	24 (70)	20 (59)	6 (18)	8 (24)	49,71±7,9	16 (47)
2В (n=24)	окклюзия	7 (29)	8 (33)	18 (75)	13 (54)	34 (17)	8 (29)	45,43±9,0	11 (46)
3А (n=15)	окклюзия	0	2 (13)	14 (93)	11 (73)	3 (20)	1 (7)	48,29±9,2	11 (73)

Примечания: ГБА – глубокая артерия бедра; НПА – наружная подвздошная артерия; ОБА – общая бедренная артерия; ОПА – общая подвздошная артерия; ПБА – поверхностная бедренная артерия

Nates: ГБА – deep artery of the thigh; НПА – external iliac artery; ОБА – common femoral artery; ОПА – common iliac artery; ПБА – superficial femoral artery

для определения причины и тяжести острого ишемического повреждения конечности. Ее использование способствует выбору оптимальной тактики лечения, решению вопроса о возможности и способах реваскуляризации для сохранения конечности или снижения уровня ампутации, а также своевременного планирования детоксикации.

ВЫВОДЫ

1. Компьютерная томографическая ангиография позволяет детально оценить уровень и выраженность окклюдированного поражения артериального русла и изучить сосудистую анатомию нижней конечности для решения вопроса о возможности реваскуляризации, а также косвенно характеризует наличие ишемических изменений в мягких тканях.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Dormandy J, Heeck L, Vig S. Acute limb ischemia. *Semin Vasc Surg.* 1999;12(2):148–153. PMID: 10777242
- Национальные рекомендации по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей. Москва; 2019. URL: https://www.angiologysurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations_LLA_2019.pdf [Дата обращения 12 октября 2022 г.]
- Dua A, Lee C. Epidemiology of Peripheral Arterial Disease and Critical Limb Ischemia. *J Techniq Vasc Interv Radiol.* 2016;19(2):91–95. PMID: 27423989 <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2016.04.001>
- Харазов А.Ф., Калыев А.О., Исаев А.А. Распространенность симптомной ишемии нижних конечностей в Российской Федерации. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2016;7:58–61. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2016758-61>
- Foroni Casas AL. Acute Arterial Embolism of the Lower Limb. In: Stawicki SP, Swaroop M, Firstenberg MS. (eds.) *Embollic Diseases – Evolving Diagnostic and Management Approaches.* Norderstedt, Germany: BoD – Books on Demand; 2020. Ch.5. <https://doi.org/10.5772/intechopen.84396> Available at: <https://www.intechopen.com/chapters/66190> [Accessed October 12, 2022].
- Padberg FT, Hobson RW II. Fasciotomy in acute limb ischemia. *Semin Vasc Surg.* 1992;5:52.
- Чернявский М.А., Неверов В.А., Сусанин Н.В., Соловьев В.А., Белова Ю.К., Казанцев А.Н. Реваскуляризация при поражении артерий аортоподвздошного сегмента. Обзор литературы и клинические примеры. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2021;10(4):760–768. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-4-760-768>
- Прозоров С.А., Белозеров Г.Е. Современное значение рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения больных с острой патологией аорты. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2013;1:46–49.
- Fleischmann D, Hallett RL, Rubin GD. CT Angiography of Peripheral Arterial Disease. *J Vasc Interv Radiol.* 2006;17(1):3–26. PMID: 16415129 <https://doi.org/10.1097/01.RVI.0000191361.02857.DE>
- Horehledova B, Mihal C, Milanese G, Brans R, Eijssvoogel NG, Hendriks, et al. CT Angiography in the Lower Extremity Peripheral Artery Disease Feasibility of an Ultra-Low Volume Contrast Media Protocol. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2018;41(11):1751–1764. PMID: 29789875 <https://doi.org/10.1007/s00270-018-1979-z>
- Lim JC, Ranatunga D, Owen A, Spelman T, Galea M, Chuen J, et al. Multidetector (64+) computed tomography angiography of the lower limb in symptomatic peripheral arterial disease: Assessment of image quality and accuracy in a tertiary care setting. *J Comput Assist Tomogr.* 2017;41(2):327–333. PMID: 27753721 <https://doi.org/10.1097/RCT.0000000000000494>
- Кудрявцева А.В., Труфанов Г.Е., Ерофеева А.А. Компьютерно-томографическая ангиография в диагностике облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей. *РЕЖР=Российский Электронный Журнал Лучевой Диагностики.* 2012;2(S2):291–292. URL: <http://www.rejrr.ru/past-issues.html> [Дата обращения 12 октября 2022 г.]
- Шорина Я.Е., Филиппова И.А. Спиральная компьютерная томография с ангиографией в диагностике и планировании тактики лечения заболеваний артерий нижних конечностей. *РЕЖР=Российский Электронный Журнал Лучевой Диагностики.* 2012;2(S2):674–674. URL: <http://www.rejrr.ru/past-issues.html> [Дата обращения 12 октября 2022 г.]
- Кудряшова Н.Е., Синякова О.Г., Михайлов И.П., Мигунова Е.В., Лещинская О.В. Радионуклидная семиотика ишемии при острых окклюзионных заболеваниях магистральных артерий нижних конечностей. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2019;8(3):257–265. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2019-8-3-257-265>
- Kalogeris T, Baines CP, Krenz M, Korthuis RJ. Cell Biology of Ischemia/Reperfusion Injury. *Int Rev Cell Mol Biol.* 2012;298:229–317. PMID: 22878108 <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394309-5.00006-7>
- Небылицин Ю.С., Лазуко С.С., Кутько Е.А. Синдром ишемии-реперфузии нижних конечностей. *Вестник ВГМУ.* 2018;17(6):18–31. <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2018.6.18>
- Маршалов Д.В., Петренко А.П., Глушач И.А. Реперфузионный синдром: понятие, определение, классификация. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2008;3:67–72.
- Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MT, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol.* 2007;39(1):44–84. PMID: 16978905
- Савельев В.С., Затевахин И.И., Фролов В.К., Вагнер Т.Е. Критерии степени ишемии и оценка жизнеспособности тканей нижних конечностей при острой артериальной непроходимости. *Вестник АМН СССР.* 1980;5:74–81.

20. Светлов К.В., Свирщевский Е.Б., Трофимов Е.И., Филиппов В.В., Адрианов С.О., Родионова Т.В. Оценка состояния регионального кровообращения в реплантационных сегментах верхней конечности. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2015;7:49–56. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2015749-56>
21. Matsuo S, Nakajima K, Kinuya S. Evaluation of Cardiac Mitochondrial Function by a Nuclear Imaging Technique using Technetium-99m-MIBI

- Uptake Kinetics. *Asia Ocean J Nucl Med Biol*. 2013;1(1):39–43. PMID: 27408841 <https://doi.org/10.7508/aojnmb.2013.01.008>
22. Blebea J, Kerr JC, Franco CD, Padberg FT Jr, Hobson RW 2nd. Technetium 99m pyrophosphate quantitation of skeletal muscle ischemia and reperfusion injury. *J Vasc Surg*. 1988;8(2):117–124. PMID: 2840521 [https://doi.org/10.1016/0741-5214\(88\)90397-7](https://doi.org/10.1016/0741-5214(88)90397-7)

REFERENCES

- Dormandy J, Heeck L, Vig S. Acute limb ischemia. *Semin Vasc Surg*. 1999;12(2):148–153. PMID: 10777242
- Natsional'nye rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu zabolevaniy arteriy nizhnikh konechnostey. Moscow; 2019. (In Russ.) Available at: https://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations_LLA_2019.pdf [Accessed Oct 12, 2022]
- Dua A, Lee C. Epidemiology of Peripheral Arterial Disease and Critical Limb Ischemia. *J Techniq Vasc Interv Radiol*. 2016;19(2):91–95. PMID: 27423989 <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2016.04.001>
- Kharazov AF, Kalyev AO, Isaev AA. PAD prevalence in Russian Federation. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2016;(7):58–61. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2016758-61>
- Froni Casas AL. Acute Arterial Embolism of the Lower Limb. In: Stawicki SP, Swaroop M, Firstenberg MS. (eds.) *Embollic Diseases—Evolving Diagnostic and Management Approaches*. Norderstedt, Germany: BoD – Books on Demand; 2020. Ch.5. <https://doi.org/10.5772/intechopen.84396> Available at: <https://www.intechopen.com/chapters/66190> [Accessed Oct 12, 2022].
- Padberg FT, Hobson RW II. Fasciotomy in acute limb ischemia. *Semin Vasc Surg*. 1992;5:52.
- Kalogeris T, Baines CP, Krenz M, Korhuth RJ. Cell Biology of Ischemia/Reperfusion Injury. *Int Rev Cell Mol Biol*. 2012;298:229–317. PMID: 22878108 <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394309-5.00006-7>
- Nebylitsin YS, Lazuko SS, Kut'ko EA. Ischemia-Reperfusion Syndrome of Lower Limbs. *Vitebsk Medical Journal*. 2018;17(6):18–31. (In Russ.) <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2018.6.18>
- Marshall DV, Petrenko AP, Glushach IA. Reperfusion Syndrome: Notion, Definition, Classification. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2008;3:67–72. (In Russ.)
- Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MT, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol*. 2007;39(1):44–84. PMID: 16978905
- Chernyavsky MA, Neverov VA, Susanin NV, Soloviev VA, Belova YuK, Kazantsev AN. Revascularization in Lesion of Arteries of the Aortoiliac Arterial Segment. Literature Review and Clinical Examples. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2021;10(4):760–768. (In Russ.) <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-4-760-768>
- Prozorov SA, Belozero GE. A Current Role of Endovascular Techniques in the Diagnosis and Treatment of Patients With Acute Aortic Pathology. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2013;(1):46–49. (In Russ.)
- Fleischmann D, Hallett RL, Rubin GD. CT Angiography of Peripheral Arterial Disease. *J Vasc Interv Radiol*. 2006;17(1):3–26. PMID: 16415129 <https://doi.org/10.1097/01.RVI.0000191361.02857.DE>
- Horehledova B, Muhl C, Milanese G, Brans R, Eijsvoogel NG, Hendriks, et al. CT Angiography in the Lower Extremity Peripheral Artery Disease Feasibility of an Ultra-Low Volume Contrast Media Protocol. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2018;41(11):1751–1764. PMID: 29789875 <https://doi.org/10.1007/s00270-018-1979-z>
- Lim JC, Ranatunga D, Owen A, Spelman T, Galea M, Chuen J, et al. Multidetector (64+) computed tomography angiography of the lower limb in symptomatic peripheral arterial disease: Assessment of image quality and accuracy in a tertiary care setting. *J Comput Assist Tomogr*. 2017;41(2):327–333. PMID: 27753721 <https://doi.org/10.1097/RCT.0000000000000494>
- Kudryavtseva AV, Trufanov GE, Erofeeva AA. Komp'yuternotomograficheskaya angiografiya v diagnostike obliteriruyushchikh zabolevaniy arteriy nizhnikh konechnostey. *REJR*. 2012;2(S2):291–292. (In Russ.) Available at: <http://www.rejr.ru/past-issues.html> [Accessed Oct 12, 2022].
- Shorina YaE, Filippova IA. Spiral'naya komp'yuternaya tomografiya s angiografiy v diagnostike i planirovaniy taktiki lecheniya zabolevaniy arteriy nizhnikh konechnostey. *REJR*. 2012;2(S2):674–674. (In Russ.) Available at: <http://www.rejr.ru/past-issues.html> [Accessed Oct 12, 2022].
- Kudryashova NY, Sinyakova OG, Mikhaylov IP, Migunova EV, Leshchinskaya OV. Radionuclide Patterns of Ischemia in Acute Occlusive Diseases of Main Arteries of Lower Extremities. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2019;8(3):257–265. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2019-8-3-257-265>
- Savel'ev VS, Zatevakhin II, Frolov VK, Vagner TE. Kriterii stepeni ishemii i otsenka zhiznesposobnosti tkaney nizhnikh konechnostey pri ostroy arterial'noy neprokhodimosti. *Vestnik AMN SSSR*. 1980;5:74–81. (In Russ.)
- Svetlov KV, Svirshchevskij EB, Trofimov EI, Filippov VV, Adrianov SO, Rodionova TV. Estimation of regional blood flow in reimplanted segments of upper extremity. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2015;(7):49–56. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2015749-56>
- Matsuo S, Nakajima K, Kinuya S. Evaluation of Cardiac Mitochondrial Function by a Nuclear Imaging Technique using Technetium-99m-MIBI Uptake Kinetics. *Asia Ocean J Nucl Med Biol*. 2013;1(1):39–43. PMID: 27408841 <https://doi.org/10.7508/aojnmb.2013.01.008>
- Blebea J, Kerr JC, Franco CD, Padberg FT Jr, Hobson RW 2nd. Technetium 99m pyrophosphate quantitation of skeletal muscle ischemia and reperfusion injury. *J Vasc Surg*. 1988;8(2):117–124. PMID: 2840521 [https://doi.org/10.1016/0741-5214\(88\)90397-7](https://doi.org/10.1016/0741-5214(88)90397-7)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Лещинская Ольга Валериевна

научный сотрудник, врач-рентгенолог отделения радиоизотопной диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-6997-1986>, o.leshchinskay@icloud.com;

40%: сбор материала согласно дизайну исследования, анализ полученных данных, подготовка текста статьи

Кудряшова Наталья Евгеньевна

доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-1647-1635>, numedsklif@mail.ru;

20%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, редактирование текста статьи

Михайлов Игорь Петрович

доктор медицинских наук, профессор, заведующий научным отделением неотложной сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-0265-8685>, dr_mip@mail.ru;

15%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, редактирование текста статьи

Хамидова Лайла Тимарбековна

доктор медицинских наук, руководитель научного отдела лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0001-6299-4077>, khamidovalt@sklif.mos.ru;

5%: разработка концепции исследования, редактирование текста статьи

- Коков Леонид Сергеевич** академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, научный руководитель отдела неотложной кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-3167-3692>, lskokov@mail.ru;
 5%: разработка концепции исследования, редактирование текста статьи
- Ерошкин Иван Анатольевич** доктор медицинских наук, профессор, заведующий научным отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-2112-7567>, ivaner@yandex.ru;
 5%: редактирование текста статьи
- Козловский Борис Васильевич** младший научный сотрудник, врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-9023-5863>, boris.v.kozlovskiy@mail.ru;
 5%: сбор материала согласно дизайну исследования, анализ полученных данных
- Кислухина Евгения Викторовна** старший научный сотрудник лаборатории АСУ лечебно-диагностическим процессом ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-8980-4931>, kislukhinaev@sklif.mos.ru;
 5%: статистическая обработка данных
- Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов**

Possibilities of the Hybrid Method (Three-Phase Scintigraphy-SPECT/CT-Angiography) in the Diagnosis and Staging of Acute Lower Limb Ischemia

O.V. Leshchinskaya ✉, **N.Y. Kudryashova**, **I.P. Mikhailov**, **L.T. Khamidova**, **L.S. Kokov**, **I.A. Yeroshkin**, **B.V. Kozlovsky**, **E.V. Kislukhina**

Department of Radiation Diagnostics
 N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
 3, B. Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Olga V. Leshchinskaya, Radiologist of the Department of Radioisotope Diagnostics of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.
 Email: o.leshchinskay@icloud.com

ABSTRACT Acute lower limb ischemia (ALLI) is a limb threatening condition with high risk of adverse outcomes. The timely and proper diagnosis of the severity of limb ischemia is crucial in selecting the optimal treatment method.

AIM OF STUDY To evaluate the advantages of hybrid imaging in diagnosis of ALLI, patient selection and its severity in order to choose an optimal revascularization method.

MATERIAL AND METHODS we examined 163 patients with grade 1–3A ALLI based on I.I. Zatevakhin et al. classification (2002) on a Discovery 670 NM/CT hybrid device, using X-ray (computed tomographic angiography) and radionuclide method (three-phase scintigraphy/single photon emission computed tomography with osteotropic or perfused radiopharmaceutical).

RESULTS CT angiography accurately showed level of acute occlusion as well as distal arterial blood flow in all ALLI cases, thus allowing optimal choice of possible revascularization. CT angiography findings alone did not allow optimal staging of ALLI, which is essential for choosing an optimal revascularization method and were considered as supplementary. Three-phase scintigraphy allowed to differentiate the degrees of ALLI based on the visual picture and calculated data, while studies with osteotropic radiopharmaceutical ^{99m}Tc-PYP provided information on viability of affected tissues showing the areas of muscle necrosis, compared to perfused radiopharmaceutical.

CONCLUSION 1. CT angiography makes it possible to assess in detail the level and severity of occlusive lesions of the arterial system and study the vascular anatomy of the lower limb to resolve the issue of the possibility of revascularization, and also indirectly characterizes the presence of ischemic changes in soft tissues.

2. The radionuclide method (three-phase scintigraphy with an osteotropic radiopharmaceutical/single photon emission computed tomography), performed in addition to computed tomographic angiography, allows not only to detect the presence of ischemic changes in soft tissues, but also to differentiate the degree of acute ischemia of the lower extremities.

3. The hybrid method (three-phase scintigraphy in combination with computed tomographic angiography) contributes to an objective assessment of the state of blood flow in the lower extremities in acute ischemia, both at the main and at the microcirculatory levels.

Keywords: hybrid method, acute lower limb ischemia, CT angiography, impaired tissue perfusion

For citation Leshchinskaya OV, Kudryashova NY, Mikhailov IP, Khamidova LT, Kokov LS, Yeroshkin IA, et al. Possibilities of the Hybrid Method (Three-Phase Scintigraphy-SPECT/CT-Angiography) in the Diagnosis and Staging of Acute Lower Limb Ischemia. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):550–560. DOI: 10.23934/2223-9022-2022-11-4-550-560 (In Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

- Olga V. Leshchinskaya** Anesthesiologist, Radiologist of the Department of Radioisotope Diagnostics of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-6997-1986>, o.leshchinskay@icloud.com;
 40%, material collection, data analysis, text preparation
- Natalia Y. Kudryashova** Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher of the Department of Radiation Diagnostics of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0003-1647-1635>, numedsklif@mail.ru;
 20%, development of the concept and design of the study, analysis of the data obtained, editing

- Igor P. Mikhailov
Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Scientific Department of Emergency Vascular Surgery of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0003-0265-8685>, dr_mip@mail.ru;
15%, development of the concept and design of the study, analysis of the data obtained, editing
- Laila T. Khamidova
Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Diagnostic Radiology of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0001-6299-4077>, khamidovalt@sklif.mos.ru;
5%, development of the research concept, editing
- Leonid S. Kokov
Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Emergency Cardiology and Cardiovascular Surgery of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-3167-3692>, lskokov@mail.ru;
5%, development of the research concept, editing
- Ivan A. Yeroshkin
Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Researcher of the Head of the Scientific Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-2112-7567>, ivaner@yandex.ru;
5%, editing the article
- Boris V. Kozlovsky
Cardiovascular Surgeon of the Department of Vascular Surgery of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0001-9023-5863>, boris.v.kozlovskiy@mail.ru;
5%, collection of material, analysis of the data obtained
- Evgeniya V. Kislukhina
Senior Researcher of the Laboratory of the Automated Control System for the Therapeutic and Diagnostic Process of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-8980-4931>, kislukhinaev@sklif.mos.ru;
5%, statistical data processing

Received on 22.09.2022

Review completed on 23.09.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 22.09.2022

Рецензирование завершено 23.09.2022

Принята к печати 27.09.2022

Нейропротективные эффекты ингаляционной седации ксеноном в сравнении с внутривенной седацией пропофолом при тяжелом ишемическом инсульте

О.А. Гребенчиков^{1,2}, А.К. Евсеев³, В.В. Кулабухов³, А.Н. Кузовлев¹, С.С. Петриков³, Г.Р. Рамазанов³, Ш.Ж. Хусаинов^{1,3}, Р.А. Черпаков^{1,3} ✉, А.К. Шабанов^{1,3}, А.И. Шпичко¹

Лаборатория органопротекции при критических состояниях

¹ ФГБНУ «Федерального научно-клинического центра реаниматологии и реабилитологии», НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского

Российская Федерация, 107031, Москва, ул. Петровка д. 25, стр. 2

² ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»

Российская Федерация, 129110, Москва, Щепкина ул., д. 61/2

³ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

✉ Контактная информация: Черпаков Ростислав Александрович, научный сотрудник лаборатории органопротекции при критических состояниях ФНКЦ РР. Email: zealot333@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Ишемический инсульт занимает лидирующие позиции среди причин смертности и инвалидности. Длительно сохраняющиеся нарушения двигательных и когнитивных функций, снижение уровня сознания со временем усугубляют течение болезни, приводя к развитию иммобилизационного синдрома и коморбидной нагрузке, что способствует развитию жизнеугрожающих состояний у этой категории пациентов. В связи с этим поиск новых нейропротекторных стратегий, используемых в ранние сроки и способных минимизировать тяжелые последствия инсульта для пациента в частности и социума в целом, представляется крайне актуальным. В работе представлено влияние ингаляционной седации ксеноном на уровень сознания и выраженность неврологических нарушений у пациентов с тяжелым ишемическим инсультом, а также показано ее влияние на маркер повреждения нервной ткани — белок S100b.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить влияние ингаляционной седации ксеноном в сравнении с внутривенной седацией пропофолом на динамику уровня сознания, выраженность неврологической дисфункции и изменение концентрации сывороточного астроглиального белка S100b при тяжелом ишемическом инсульте.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено на двух группах пациентов, сопоставимых по возрасту, полу, коморбидному фону, а также тяжести течения основного заболевания. В обеих группах состояние пациентов потребовало начать искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) сразу после поступления в отделение реанимации.

Группа I (сравнения, $n=12$). После интубации и начала ИВЛ пациентам проводили седацию с применением пропофола в дозе 1–2 мг/кг /час в течение 24–72 часов. Группа II (основная, ксеноном, $n=12$). После интубации и начала ИВЛ пациентам первые 6 часов проводили ингаляционную седацию ксеноном в концентрации 40 об%. При необходимости продолжения седации после окончания ингаляции ксенона использовали пропофол в дозах, аналогичных группе I. Оценку неврологического статуса осуществляли на 1-е, 3-и и 8-е сутки по шкале комы Глазго, шкале комы FOUR (Full Outline of UnResponsiveness) и шкале инсульта национального института здоровья (NIHSS). Определение белка нейронального повреждения S100b осуществляли до начала седации, на 3-и и 8-е сутки.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ингаляционная седация ксеноном (40 об.%) в сравнении с внутривенной седацией пропофолом значительно повышает уровень сознания у пациентов с тяжелым ишемическим инсультом ($p=0,026$), уменьшает неврологические нарушения, оцененные по шкале NIHSS ($p=0,007$) на 7-е сутки, а также снижает уровень белка S100b на 3-и сутки ($p<0,05$) после ишемического инсульта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное открытое рандомизированное клиническое исследование ингаляционной седации ксеноном в сравнении с внутривенной седацией пропофолом выявило нейропротекторные свойства ингаляционного анестетика ксенона у пациентов с тяжелым течением ишемического инсульта.

ВЫВОД

Основываясь на полученных клиничко-лабораторных данных, можно сделать вывод об эффективности реализации нейропротекторных свойств ксенона при применяемой в исследовании схеме введения.

Ключевые слова:	ксенон, нейропротекция, ишемический инсульт, сознание, неврологические нарушения, белок S100b
Ссылка для цитирования	Гребенчиков О.А., Евсеев А.К., Кулабухов В.В., Кузовлев А.Н., Петриков С.С., Рамазанов Г.Р. и др. Нейропротективные эффекты ингаляционной седации ксеноном в сравнении с внутривенной седацией пропофолом при тяжелом ишемическом инсульте. <i>Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь.</i> 2022;11(4):561–572. https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-561-572
Конфликт интересов	Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Благодарность, финансирование	Исследование не имеет спонсорской поддержки

в/в — внутривенно
 ИВЛ — искусственная вентиляция легких
 ИИ — ишемический инсульт
 КОС — кислотно-основное состояние
 КЩС — кислотно-щелочное состояние

ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения
 ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии
 ШКГ — шкала комы Глазго
 ЭКГ — электрокардиография

ВВЕДЕНИЕ

В структуре всех инсультов, ишемический занимает 80% [1], а в целом все цереброваскулярные заболевания являются второй причиной смерти в мире [2]. По прогнозам, с увеличением старения человеческой популяции частота инсульта будет продолжать расти, а смертность от инсульта может превысить 12% к 2030 году [3]. В Российской Федерации ежегодная смертность от инсульта составляет 374 случая на 100 000 населения [4], а уровень инвалидизации среди перенесших инсульт достигает 50% [5]. В связи с этим поиск новых эффективных способов нейропротекции для лечения ишемического инсульта (ИИ) представляется актуальной задачей.

Большинство препаратов с нейропротекторными свойствами, прошедших доклинические испытания, не показало достаточную эффективность при клинических исследованиях [6, 7]. При развитии ИИ происходит запуск целого каскада патологических процессов, основными звеньями которого являются: окислительный дистресс, апоптоз нейронов и глии, а также нейровоспаление, которые определяют клинический исход и восстановление после инсульта [8, 9].

Как представляется, терапевтический подход, направленный на одно событие в ишемическом каскаде, может оказаться неэффективным, несмотря на успешное ингибирование специфической мишени. Поэтому особенно важным считают поиск препаратов с плейотропным механизмом воздействия на все звенья цепи ишемического каскада для обеспечения нейропротекции. Этим условиям удовлетворяет ингаляционный анестетик ксенон, нейропротективные свойства которого были убедительно показаны как в экспериментальных [10–12], так и в клинических исследованиях [13, 14]. Важно отметить, что в недавних экспериментальных исследованиях были показаны новые молекулярные механизмы защитных свойств ксенона, направленные на нивелирование апоптоза, нейровоспаления, а также на усиление антиоксидантной защиты [15–17]. Все вышеизложенное позволило инициировать пилотное рандомизированное контролируемое исследование, целью которого было: а) изучить влияние ингаляционной седации ксеноном в сравнении с внутривенной седацией пропофолом на динамику уровня сознания; б) выраженность неврологической дисфункции и динамику уровня сывороточного астроглиального белка S100b при тяжелом ИИ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

После одобрения Локального этического комитета (ЛЭК) ФНКЦ РР от 04.10.2021 г. (протокол № 4/21/2) было выполнено проспективное открытое рандомизированное клиническое пилотное исследование влияния ингаляционной седации ксеноном в сравнении с внутривенной седацией пропофолом на уровень восстановления сознания, выраженность неврологической дисфункции и динамику уровня сывороточного астроглиального белка S100b у пациентов после перенесенного тяжелого ИИ, потребовавшего проведения искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Группа I (сравнения, $n=12$): 7 мужчин и 5 женщин (внутривенная седация на основе пропофола (1–2 мг/кг /час в течение 24–72 часов). Начало седации было обусловлено тяжестью состояния, необходимостью протезирования дыхательных путей на фоне угнетения сознания в результате инсульта. Средний возраст составил $45,8 \pm 10,1$ года.

Группа II (основная, ксенон, $n=12$): 6 мужчин и 6 женщин (ингаляционная седация ксеноном (40 об.%) в течение 6 часов. Критерии начала седации и ИВЛ были сопоставимы с группой I. Средний возраст составил $45,0 \pm 10,2$ года.

Схема включения пациентов в исследование представлена на рис. 1.

Критерии включения:

- мужчины и женщины в возрасте от 18 до 75 лет;
- острый период инфаркта головного мозга;
- тяжелые неврологические нарушения (шкала комы Глазго — ШКГ < 12 баллов, шкала тяжести инсульта — *NIHSS* > 15 баллов, шкала оценки уровня комы — *FOUR* < 13 баллов);
- необходимость проведения ИВЛ;
- отсутствие инфаркта головного мозга в предшествующие 6 месяцев;
- отсутствие инфекционных заболеваний за последний месяц.

Критерии исключения:

- инфаркт миокарда или инсульт в предшествующие 6 месяцев;
- пострадавшие, переведенные из других стационаров через 24 более и часа после подтверждения диагноза «Инфаркт головного мозга»;
- морбидное ожирение с индексом массы тела более 45 кг/м^2 ;

- необходимость в инотропной и вазопрессорной поддержке, оцененной по шкале VIS более 10 баллов;
- тяжелая почечная недостаточность, требующая проведения методов заместительной почечной терапии;
- злокачественные опухоли центральной нервной системы;
- атоническая кома;
- отягощенный аллергологический анамнез.

После включения в исследование проводили распределение пациентов на группы «методом конвертов» для исключения влияния предпочтений исследователей на выбор метода терапии. Пациентам из группы сравнения проводили внутривенную седацию с использованием пропофола на фоне продолжающейся ИВЛ. Пациентам в основной группе проводили ингаляционную седацию ксеноном (40 об.%) в течение 6 часов.

Методика внутривенной седации пациентов в группе сравнения:

1. Начало седации — в течение первых 6 часов с момента поступления в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) или подтверждения диагноза «Острое нарушение мозгового кровообращения»;

2. Вводная анестезия — внутривенным (в/в) введением следующих препаратов: пропофол 1,5–2 мг/кг массы тела, рокурониум 0,6 мг/кг, трамадол 100 мг.

3. ИВЛ — аппаратом *Drager* в режиме *BIPAP*.

4. Внутривенная седация пропофолом (2–3 мг/кг/час) — перфузором.

5. Прикроватный монитор — оценка частоты сердечных сокращений, артериального давления, частоты дыхательных движений, сатурации, капнометрии и капнографии.

6. Кислотно-основное состояние (КОС) артериальной крови.

7. Выполнение электрокардиографии (ЭКГ) и рентгенографии органов грудной клетки.

Методика ингаляционной седации ксеноном у пациентов в группе исследования с применением ксенона:

1. Начало лечебного наркоза ксеноном — в течение первых 6 часов с момента поступления в ОРИТ или подтверждения диагноза ОНМК.

2. Вводная анестезия — в/в введение следующих препаратов: пропофол 1,5–2 мг/кг массы тела, рокурониум — 0,6 мг/кг, трамадол — 100 мг.

3. ИВЛ — аппаратом *Drager* в режиме *BIPAP*.

4. Ингаляционная седация ксеноном «КсеМед» (МНН Ксенон) — в течение 6 часов в концентрации (40 об.%) наркозной приставкой КНП-01«КсеМед» (рис. 2).

5. При необходимости, в течение первых суток, после ингаляционной седации ксеноном в течение 6 часов проводили седацию пропофолом (в дозе 2–3 мг/кг в час), по мере необходимости.

6. Прикроватный монитор — оценка частоты сердечных сокращений, артериального давления, частоты дыхательных движений, сатурация, капнометрия и капнография.

7. КОС артериальной крови — оценка.

8. Выполнение ЭКГ и рентгенографии органов грудной клетки.

Оценку неврологических нарушений пациентов основной и группы сравнения проводили при поступлении на 1-е, 3-и и 8-е сутки от начала проведения

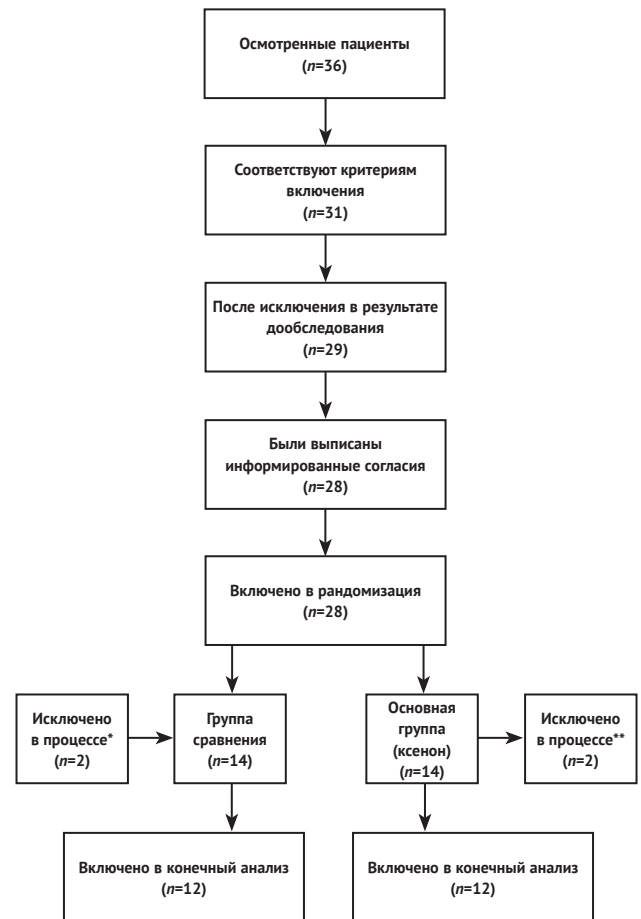


Рис. 1. Схема набора пациентов в исследование

Примечания: * — пациенты, исключенные из группы сравнения — у одного развился повторный инсульт, у второго был диагностирован COVID-19; ** — пациенты, исключенные из основной (ксенон) группы. У одного развилась массивная тромбоэмболия легочной артерии, у второго — кровотечение из язвы луковицы двенадцатиперстной кишки

Fig. 1. Scheme of patient enrollment in the research

Notes: * - patients excluded from the comparison group - one developed a recurrent stroke, the other was diagnosed with COVID-19; ** - patients excluded from the study group. One developed massive pulmonary embolism, the other developed duodenal ulcer bleeding

терапии. Для этого использовали: ШКГ [18], шкалу FOUR [19] и шкалу NIHSS [20].

Для оценки повреждения нервной ткани головного мозга исследовали уровень белка S100b до начала седации, а также на 3-и и 8-е сутки.

Подготовку к биохимическому анализу осуществляли по следующей схеме:

— производили забор венозной крови для выполнения общего и биохимического анализов, для наблюдения за состоянием системы гемостаза делали коагулограммы, следили за кислотно-щелочным состоянием (КЩС). Выполняли пункцию лучевой артерии для оценки КЩС артериальной крови; пробы крови (две пробирки *K2-EDTA*) центрифугировали в течение 30 мин. Плазму разливали по 5 пробиркам типа Эппендорф, емкостью 1 мл с последующей заморозкой;

— осуществляли забор венозной крови из внутренней яремной вены через 72 часа и на 8-е сутки. Пробы крови (две пробирки *K2-EDTA*) центрифугировали в



Рис. 2. Ксеноновый терапевтический контур КНП-01 «КсеМед», предназначенный для подачи дыхательной смеси с использованием кислорода, ксенона или комбинации этих газов

Fig. 2. Xenon therapeutic circuit KNP-01 (XeMed®) designed to supply a respiratory mixture using oxygen, xenon or a combination of these gases

течение 30 мин. Плазму распределяли по 5 пробиркам типа Эппендорф, емкостью 1 мл с последующей заморозкой.

Содержание белка S100b в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом с помощью наборов фирмы "CanAg" (Швеция).

Статистический анализ данных проводили с помощью пакета программ Statistica 10 (StatSoft, Inc., США). Описательная статистика количественных признаков представлена медианами и квартилями в формате *Me* (*LQ*; *UQ*). Сопоставление исследуемых групп проводили с использованием *U*-критерия Манна–Уитни и критерия Вилкоксона. Статистически значимыми считали различия при значениях $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ УРОВНЯ СОЗНАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШКАЛЫ КОМЫ ГЛАЗГО (ШКГ)

В итоговую оценку были включены 12 пациентов, получавших седацию пропофолом (табл. 1) и 12 пациентов, получавших седацию ксеноном (табл. 2). Данные представлены медианой и межквартильным интервалом. Межгрупповое сравнение исходного уровня сознания, а также уровень сознания на 1-е, 3-и и 8-е сутки представлены в табл. 3.

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ УРОВНЯ СОЗНАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИКАЦИИ ШКАЛЫ ГЛАЗГО ДЛЯ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ (FULL OUTLINE OF UNRESPONSIVENESS «FOUR»)

В итоговую оценку были включены 12 пациентов, получавших седацию пропофолом (табл. 4) и 12 паци-

Таблица 1

Уровень сознания, оцененный по ШКГ в группе пропофола

Table 1

GCS level of consciousness in the Propofol Group

Код пациента, возраст (лет)	Диагноз	Уровень сознания (ШКГ)			
		До седации	1-е сутки	3-и сутки	8-е сутки
№ 1, 29	ОНМК ¹	9	10	11	8
№ 2, 33	ОНМК ³	9	11	9	8
№ 3, 38	ОНМК ^{1,4,5}	12	11	10	8
№ 4, 40	ОНМК ^{1,3}	11	12	10	8
№ 5, 49	ОНМК ^{2,4,5}	10	10	8	6
№ 6, 41	ОНМК ^{2,4}	10	12	8	7
№ 7, 44	ОНМК ^{1,2}	9	11	12	7
№ 8, 47	ОНМК ²	12	11	12	8
№ 9, 56	ОНМК ^{2,5}	11	12	9	7
№ 10, 53	ОНМК ^{2,3}	9	10	11	6
№ 11, 59	ОНМК ^{2,3,6}	10	10	11	6
№ 12, 60	ОНМК ^{2,4,5}	9	12	12	8
<i>Me</i> [<i>Q1</i> ; <i>Q3</i>]		10 [9; 12]	11 [10; 12]	10 [8; 12]	7 [6; 8]*

Примечания: * – при сравнении с исходным уровнем сознания пациентов на 8-е сутки было значимо ниже ($p=0,037$). Коморбидный фон представлен следующими патологиями: 1 – сахарный диабет 1-го или 2-го типа; 2 – гипертоническая болезнь в стадии субкомпенсации или декомпенсации; 3 – ожирение; 4 – болезни щитовидной железы; 5 – хроническая облитерирующая болезнь легких, бронхиальная астма; 6 – хроническая болезнь почек. ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ШКГ – шкала комы Глазго

Notes: * – when compared with the baseline, the consciousness of patients on the 8th day was significantly lower ($p=0.037$). The comorbid background is represented by the following pathologies: 1 – type 1 or 2 diabetes mellitus; 2 – hypertension in the stage of subcompensation or decompensation; 3 – obesity; 4 – thyroid disorders; 5 – obliterative bronchiolitis, bronchial asthma; 6 – chronic kidney disease. ОНМК – acute cerebrovascular accident; ШКГ – Glasgow Coma Scale

Таблица 2

Уровень сознания, оцененный по ШКГ в основной группе (ксенона)

Table 2

GCS level of consciousness in the Xenon Group

Код пациента, возраст (лет)	Диагноз	Уровень сознания (ШКГ)			
		До седации	1-е сутки	3-и сутки	8-е сутки
№ 1, 29	ОНМК ³	10	11	13	15
№ 2, 31	ОНМК ³	11	11	14	15
№ 3, 37	ОНМК ^{2,4}	11	11	11	11
№ 4, 40	ОНМК ^{2,5}	10	11	12	14
№ 5, 45	ОНМК ^{2,3}	11	12	13	13
№ 6, 41	ОНМК ⁴	11	14	14	14
№ 7, 48	ОНМК ^{2,3}	10	12	12	14
№ 8, 43	ОНМК ⁴	11	13	13	14
№ 9, 59	ОНМК ^{2,6}	11	14	14	15
№ 10, 55	ОНМК ^{2,3,6}	10	12	13	15
№ 11, 52	ОНМК ^{1,2,3}	10	13	14	13
№ 12, 60	ОНМК ^{2,3,5}	10	12	13	14
<i>Me</i> [<i>Q1</i> ; <i>Q3</i>]		10 [10; 11]	11 [11; 14]	13 [10; 14]	13* [11; 15]

Примечания: * – при сравнении с исходным уровнем сознания пациентов на 8-е сутки было значимо лучше ($p=0,023$) в основной группе (ксенона). Коморбидный фон представлен следующими патологиями: 1 – сахарный диабет 1-го или 2-го типа; 2 – гипертоническая болезнь в стадии субкомпенсации или декомпенсации; 3 – ожирение; 4 – болезни щитовидной железы; 5 – хроническая облитерирующая болезнь легких, бронхиальная астма; 6 – хроническая болезнь почек. ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ШКГ – шкала комы Глазго

Notes: * – when compared with the baseline, the consciousness of patients on the 8th day was significantly better ($p=0.023$) in the Xenon Group. The comorbid background is represented by the following pathologies: 1 – type 1 or 2 diabetes mellitus; 2 – hypertension in the stage of subcompensation or decompensation; 3 – obesity; 4 – thyroid disorders; 5 – obliterative bronchiolitis, bronchial asthma; 6 – chronic kidney disease. ОНМК – acute cerebrovascular accident; ШКГ – Glasgow Coma Scale

ентов, получавших седацию ксеноном (табл. 5). Данные представлены медианой и межквартильным интервалом. Межгрупповое сравнение исходного уровня сознания, а также уровень сознания пациентов на 1-е, 3-и и 8-е сутки представлены в табл. 6.

ОЦЕНКА НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО ДЕФИЦИТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШКАЛЫ ИНСУЛЬТА НАЦИОНАЛЬНОГО ИНСТИТУТА ЗДОРОВЬЯ (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH STROKE SCALE «NIHSS»)

В итоговую оценку были включены 12 пациентов, получавших седацию пропофолом (табл. 7) и 12 пациентов, получавших седацию ксеноном (табл. 8). Данные представлены медианой и межквартильным интервалом. Межгрупповое сравнение исходного уровня сознания, а также на 1-е, 3-и и 8-е сутки представлено в табл. 9.

Несмотря на то, что пациенты в группе пропофола имели лучший неврологический статус до процедуры

(29 (22; 34) vs 34 (34; 34), $p=0,028$) по сравнению с группой ксенона, на 8-е сутки неврологический дефицит увеличился в группе пропофола; значения NIHSS были значимо выше в группе пропофола (34 (34; 34) vs 24 (12; 27), $p=0,007$).

ОЦЕНКА БЕЛКА НЕЙРОНАЛЬНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ S100B

В итоговую оценку были включены 12 пациентов, получавших седацию пропофолом и ксеноном. Уровень белка S100b определялся до начала седации, а также на 3-и и 8-е сутки седации. В группе сравнения (пропофол) исходный уровень составил 0,196 [0,158; 0,213] нг/мл. На 3-и сутки средний уровень составил 0,243 [0,199; 0,268] нг/мл, а на 8-е сутки 0,396 [0,368; 0,418] нг/мл. Отмечался значимый прирост концентрации данного маркера на 8-е сутки по отношению к исходному уровню (рис. 3). В основной группе (ксенон) исходный уровень составил 0,188 [0,172; 0,201] нг/мл. На 3-и сутки средний уровень составил 0,126 [0,103;

Таблица 3

Динамика уровня сознания в группах сравнения Me [Q1; Q3]

Table 3

Dynamics of the level of consciousness in the comparison groups Me [Q1; Q3]

Группа	До процедуры	1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки	8-е сутки
Основная (ксенон)	10 (10; 11)	11,5 (11; 14)	13 (11; 14)	13,5 (10; 14)	13 (11; 15)
Сравнения (пропофол)	10,5 (9; 12)	11,5 (10; 12)	11 (9; 12)	10,5 (8; 12)	7 (6; 8)
<i>p-value</i> (U-Манна-Уитни)	0,721	0,382	0,065	0,050	0,026*

Примечания: * – различия статистически значимы. Данные представлены в виде медианы и квартилей

Notes: * – differences are statistically significant. Data are presented as median and quartiles

Таблица 4

Уровень сознания, оцененный по шкале FOUR в группе пропофола у больных с диагнозом «Острое нарушение мозгового кровообращения»

Table 4

The level of consciousness assessed by the FOUR Score in the Propofol Group with the diagnosis of "Acute cerebrovascular accident"

Код пациента, возраст (лет)	Уровень сознания (FOUR)			
	До седации	1-е сутки	3-и сутки	После седации
№ 1, 29	9	10	11	8
№ 2, 33	9	11	9	8
№ 3, 38	14	11	10	8
№ 4, 40	11	13	10	8
№ 5, 49	10	10	12	6
№ 6, 41	10	12	11	7
№ 7, 44	9	11	15	7
№ 8, 47	12	11	12	8
№ 9, 56	11	12	9	7
№ 10, 53	14	13	14	6
№ 11, 59	10	10	11	6
№ 12, 60	9	12	12	8
Me [Q1; Q3]	13 [10; 14]	13 [11; 13]	12 [9; 15]	8 [7; 8]*

Примечание: * – при внутригрупповом сравнении изменения уровня сознания на 8-е сутки уровень был значимо ниже относительно исходного ($p=0,035$)

Note: * – in case of intragroup comparison of changes in the level of consciousness on the 8th day, the level was significantly lower relative to the baseline ($p=0,035$)

Таблица 5

Уровень сознания, оцененный по шкале FOUR в основной группе (ксенона) у больных с диагнозом «Острое нарушение мозгового кровообращения»

Table 5

The level of consciousness assessed by the FOUR Score in the Xenon Group with the diagnosis of "Acute cerebrovascular accident"

Код пациента, возраст (лет)	Уровень сознания (FOUR)			
	До седации	1-е сутки	3-и сутки	8-е сутки
№ 1, 29	10	11	12	14
№ 2, 31	10	11	12	14
№ 3, 37	13	11	14	15
№ 4, 40	11	13	14	14
№ 5, 45	11	14	12	13
№ 6, 41	11	13	15	15
№ 7, 48	10	11	14	15
№ 8, 43	12	11	12	14
№ 9, 59	11	12	12	13
№ 10, 55	13	15	15	15
№ 11, 52	10	11	12	13
№ 12, 60	11	12	13	14
Me [Q1; Q3]	12 [10; 13]	13 [11; 15]	15 [12; 15]	14 [13; 15]*

Примечание: * – при внутригрупповом сравнении изменение уровня сознания: на 8-е сутки уровень был значимо выше относительно исходного ($p=0,037$) в основной группе (ксенона)

Note: * – in case of intragroup comparison of changes in the level of consciousness on the 8th day, the level was significantly higher relative to the baseline ($p=0,037$) in the Xenon Group

Таблица 6

Динамика уровня сознания в группах сравнения Me [Q1; Q3]

Table 6

Dynamics of the level of consciousness in the comparison groups Me [Q1; Q3]

Группа	До процедуры	1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки	8-е сутки
Основная (ксенон)	12 (10; 13)	13 (11; 15)	14 (12; 15)	15 (12; 15)	14 (13; 15)
Сравнения (пропофол)	13 (10; 14)	13 (11; 13)	12 (10; 13)	13 (9; 15)	8 (7; 8)
<i>p-value</i> (U-Манна-Уитни)	0,382	0,505	0,038*	0,195	0,026*

Примечание: * – различия статистически значимы

Note: * – differences are statistically significant

Таблица 7

Неврологический дефицит, оцененный по шкале NIHSS, в группе пропофола у больных с диагнозом «Острое нарушение мозгового кровообращения»

Table 7

Neurologic deficit assessed by the NIHSS in the Propofol Group with the diagnosis of “Acute cerebrovascular accident”

Код пациента, возраст (лет)	Уровень неврологических нарушений (NIHSS)			
	До седации	1-е сутки	3-и сутки	8-е сутки
№ 1, 29	23	24	25	34
№ 2, 33	28	30	31	31
№ 3, 38	30	31	32	32
№ 4, 40	33	30	30	31
№ 5, 49	31	27	22	33
№ 6, 41	25	22	23	32
№ 7, 44	24	23	25	32
№ 8, 47	30	28	25	33
№ 9, 56	31	32	30	32
№ 10, 53	32	34	31	34
№ 11, 59	29	31	30	31
№ 12, 60	31	28	29	22
Me [Q1; Q3]	29 [22; 34]	32 [22; 34]	29 [22; 34]	32 [30; 34]*

Примечание: * – уровень неврологического дефицита на 8-е сутки был значимо ниже, чем исходный ($p=0,027$)

Note: * – the level of neurologic deficit on the 8th day was significantly lower than the baseline ($p=0.027$)

Таблица 9

Неврологический дефицит в группах сравнения Me [Q1; Q3]

Table 9

Neurologic deficit in the comparison groups Me [Q1; Q3]

Группа	До процедуры	1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки	8-е сутки
Основная (ксенон)	34 (34; 34)	30 (26; 34)	27 (16; 33)	21,5 (12; 26)	24 (12; 27)
Сравнения (пропофол)	29 (22; 34)	32 (22; 34)	29 (22; 34)	29 (22; 34)	34 (34; 34)
<i>p-value</i> (U-Манна-Уитни)	0,028*	0,721	0,442	0,195	0,007*

Примечание: * – различия статистически значимы

Note: * – differences are statistically significant

0,149] нг/мл, а на 8-е сутки – 0,098 [0,075; 0,116] нг/мл. Отмечалось значимое снижение концентрации данного маркера на 8-е сутки как по отношению к исходному уровню ($p<0,05$), так и по отношению к уровню на 8-е сутки в группе сравнения (пропофол) (рис. 4). Данные межгруппового сравнения представлены на рис. 5.

ОБСУЖДЕНИЕ

Поиск и изучение препаратов с доказанными нейропротекторными эффектами является приоритетным направлением ввиду как растущей заболеваемости цереброваскулярными заболеваниями, так и отсутствия эффективной стратегии. Ранее нами были получены экспериментальные данные, убедительно демонстрирующие нейропротекторные эффекты хлорида лития в условиях *in vivo* на модели ишемического инсульта [21].

Однако на данный момент препарат представлен только таблетированной формой, которая не позволяет реализовать его потенциал у пациентов с состояв-

Таблица 8

Неврологический дефицит, оцененный по шкале NIHSS, в группе ксенона у больных с диагнозом «Острое нарушение мозгового кровообращения»

Table 8

Neurologic deficit assessed by the NIHSS in the Xenon Group with the diagnosis of “Acute cerebrovascular accident”

Код пациента, возраст (лет)	Уровень неврологических нарушений (NIHSS)			
	До седации	1-е сутки	3-и сутки	После седации
№ 1, 29	28	26	25	18
№ 2, 31	28	30	27	22
№ 3, 37	30	31	32	17
№ 4, 40	33	30	30	19
№ 5, 45	31	26	16	12
№ 6, 41	29	23	21	29
№ 7, 48	24	23	25	23
№ 8, 43	30	27	25	19
№ 9, 59	31	34	25	21
№ 10, 55	32	30	31	27
№ 11, 52	29	29	28	25
№ 12, 60	31	28	19	14
Me [Q1; Q3]	32 [28; 34]	30 [26; 34]	27 [16; 32]	24 [12; 27]

Примечание: * – при сравнении с исходным уровнем неврологический дефицит у пациентов на 8-е сутки после инсульта было значимо ниже ($p=0,043$)

Note: * – when compared with the baseline, the neurologic deficit in patients on the 8th day after the stroke was significantly lower ($p=0.043$)

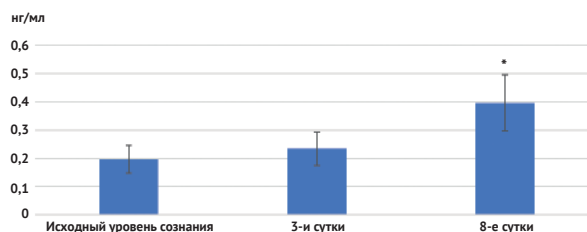


Рис. 3. Динамика концентрации белка-маркера нейронального повреждения S100b в группе сравнения (пропофол)

Fig. 3. Dynamics of astroglial-derived S100B protein (a “biomarker” of cerebral damage) concentration in the Propofol Group

Note: * – significant increase in S100B on the 8th day ($p=0.028$)

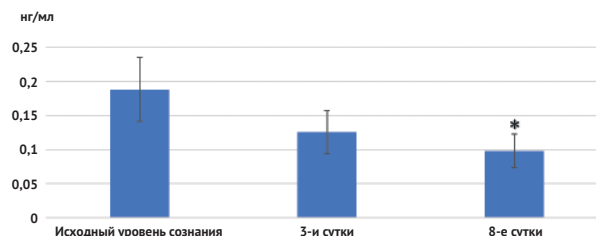


Рис. 4. Динамика концентрации белка-маркера нейронального повреждения S100b в группе сравнения (пропофол)

Примечание: * – на 8-е сутки показатели были значимо ниже исходных значений ($p=0,037$)

Fig. 4. Dynamics of S100B protein (a “biomarker” of cerebral damage) concentration in the comparison group

Note: * – on the 8th day, the indicators were significantly lower than the initial values ($p=0.037$)

шимся инсультом, где эффективная терапия необходима уже в течение первых часов. Ингаляции ксенона можно начинать сразу после поступления человека в отделение интенсивной терапии, а учитывая крайне узкий перечень противопоказаний и интактность по отношению к системам гомеостаза (инертный газ не вступает во взаимодействие и выводится в неизменном виде) его применение в острый период обладает высокой степенью безопасности.

В данном исследовании было принято решение использовать три основные шкалы для определения а) уровня сознания и б) неврологического дефицита, так как эти показатели уже сами по себе являются крайне важными прогностическими предикторами.

Если в случае экспериментальных исследований методы оценки эффектов препаратов представлены весьма широким ассортиментом, то при определении эффективности “*ad aegri lectum*” на фоне угнетенного сознания возможности диагностики достаточно ограничены. Именно это и послужило причиной выбора сразу трех шкал — двух для оценки уровня сознания и одной для оценки неврологического дефицита. Первой и самой распространенной была ШКГ. Она была разработана в 1974 году для объективной оценки и прогнозирования исхода у пациентов с травмой головного мозга, а затем широко использовалась для оценки уровня сознания пациентов отделения интенсивной терапии с иными, отличными от рассматриваемых в данном исследовании причинами нарушения сознания [22]. Несмотря на широкое использование, ШКГ имеет ограничения в виде невозможности оценки вербальной продукции у пациентов с афазией или у интубированных пациентов [23].

Трудность получения вербального ответа у интубированных пациентов и пациентов с афазией, отсутствие оценки стволовых функций побудили к созданию нового инструмента — шкалы *FOUR*. Это позволило добиться улучшения стандартизированной оценки уровня сознания для пациентов, которые интубированы или имеют очаговый неврологический дефицит [19]. Также, как и ШКГ, шкала в анализе использует глазные реакции и моторный ответ пациента, вербальный компонент из нее был удален и были добавлены оценки стволовых рефлексов и дыхательного паттерна. Снижение количества баллов в обеих шкалах связано с ухудшением уровня сознания [24].

Для оценки тяжести неврологической симптоматики в остром периоде инсульта была использована широко распространенная и хорошо зарекомендовавшая себя шкала *NIHSS* (*National Institutes of Health Stroke Scale*), опубликованная в 1989 году [25]. Прогностическая ценность этой шкалы показана во многих исследованиях [25–29]. Отличает эту шкалу быстрота оценки и удобство использования.

Помимо клинической диагностики также была проанализирована динамика основного маркера нейронального повреждения в остром периоде — белка *S100b*, что позволило мониторировать эффективность терапии пациентов. Сывороточный астроглиальный белок *S100b* имеет значительную связь с клиническим неврологическим дефицитом, объемом инфаркта, функциональной инвалидизацией после ишемического инсульта и играет роль прогностического маркера [30–33], указывает на риск геморрагической трансформации после тромболитической терапии [34]. Уровень этого белка помогает проводить мониторинг заболева-

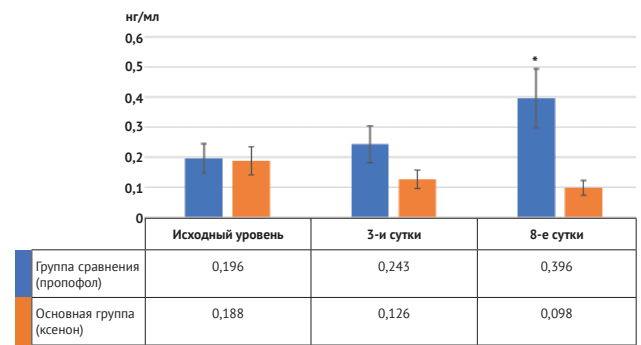


Рис. 5. Сравнение концентрации *S100b* между основной (ксенон) и группой сравнения (пропофол)

Примечание: * — на 8-е сутки концентрация маркера в группе с применением ксенона была значимо ниже по сравнению с уровнем белка на 8-е сутки в группе сравнения (пропофол) ($p=0,018$)

Fig. 5. Comparison of *S100b* concentration between the main and control groups

Note: * — on the 8th day, the marker concentration in the Xenon Group was significantly lower compared to the protein level on the 8th day in the Propofol Group ($p=0.018$)

ния при широком спектре заболеваний, сопровождающимся повреждением нервной ткани [35], показывает уровень воспалительной реакции при инсульте [36]. Увеличение концентрации *S100b* после острого ИИ регистрируется начиная с 8 часов и достигает максимальных значений на 2-е–3-и сутки [37].

Совокупность доступных для рутинной практики методов оценки тяжести состояния данной категории пациентов, а также относительная простота применения ксенона позволяют надеяться на успешное внедрение метода в повседневную практику. Помимо прочего не стоит забывать, что наиболее широко применяемый препарат для продленной седации — пропофол, при длительном введении способен существенно ухудшить прогноз пациентов даже без повреждения головного мозга, что потенциально делает его использование после инсульта нежелательным [38].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что ингаляционная седация ксеноном у пациентов с тяжелым ишемическим инсультом значимо повышает уровень сознания и регресса неврологических нарушений в сравнении с пациентами, которым выполняли внутривенную седацию на основе пропофола, а также значимо снижает уровень белка *S100b*.

ВЫВОДЫ

1. Ингаляция ксенона у пациентов с ишемическим инсультом способна значимо улучшить уровень сознания.

а) При сравнении динамики уровня сознания по шкале комы Глазго у пациентов в группах ингаляционной седации ксеноном и внутривенной седации пропофолом отмечена тенденция к его улучшению на 2-е — 13 [11; 14] vs 11 [9; 12] ($p=0,065$), 3-и — 13,5 [10; 14] vs 10,5 [8; 12] ($p=0,05$) сутки, а на 8-е сутки достигает уровня статистической значимости в группе ксенона 13 [11; 15] vs 7 [6; 8] ($p=0,026$).

б) При сравнении динамики уровня сознания по шкале *FOUR* у пациентов в группах ингаляционной седации ксеноном и внутривенной седации пропофо-

лом отмечено его улучшение на 2-е — 14 [12; 15] vs 12 [10; 13] ($p=0,038$) и на 8-е сутки в группе ксенона 14 [13; 15] vs 8 [7; 8] ($p=0,026$).

2. Ингаляционная седация ксеноном у пациентов с тяжелым ишемическим инсультом показала значимое улучшение неврологического исхода по шкале *NIHSS* в сравнении с внутривенной седацией пропофолом, на восьмые сутки неврологический дефицит увеличился в группе пропофола, значения *NIHSS* были значимо

выше в группе пропофола 34 [34; 34] vs 24 [12; 27] ($p=0,007$).

3. При оценке уровня белка нейронального повреждения S100b ксенон способствовал снижению его уровня у пациентов как с исходными значениями основной группы (с 0,188 [0,172; 0,201] нг/мл до 0,098 [0,075; 0,116] нг/мл на 8-е сутки, $p<0,05$), так и 4-кратное снижение в сравнении с итоговыми значениями пациентов группы сравнения, которое составило 0,396 нг/мл.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Chen Y, Wright N, Guo Y, Turnbull I, Kartsonaki C, Yang L, et al. Mortality and recurrent vascular events after first incident stroke: a 9-year community-based study of 0.5 million Chinese adults. *Lancet Glob Health*. 2020;8(4):e580–e590. PMID: 32199124 [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30069-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30069-3)
- GBD 2016 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017;390(10100):1151–1210. PMID: 28919116 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32152-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32152-9)
- Xing C, Arai K, Lo EH, Hommel M. Pathophysiologic cascades in ischemic stroke. *Int J Stroke*. 2012;7(5):378–385. PMID: 22712739 <https://doi.org/10.1111/j.1747-4949.2012.00839.x>
- Шамалов Н.А., Стаховская Л.В., Ключихина О.А., Полунина О.С., Полунина Е.А. Анализ динамики основных типов инсульта и патогенетических вариантов ишемического инсульта. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски*. 2019;119(3–2):5–10. <https://doi.org/10.17116/jnevro20191190325>
- Donkor ES. Stroke in the 21st Century: A Snapshot of the Burden, Epidemiology, and Quality of Life. *Stroke Res Treat*. 2018;2018:3238165. PMID: 30598741 <https://doi.org/10.1155/2018/3238165>
- Paul S, Candelario-Jalil E. Emerging neuroprotective strategies for the treatment of ischemic stroke: An overview of clinical and preclinical studies. *Exp Neurol*. 2021;335:113518. PMID: 33144066 <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2020.113518>
- Острова И.В., Гребенчиков О.А., Голубева Н.В. Нейропротективное действие хлорида лития на модели остановки сердца у крыс. *Общая реаниматология*. 2019;15(3):73–82. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2019-3-73-82>
- Chamorro Á, Meisel A, Planas AM, Urra X, van de Beek D, Veltkamp R. The immunology of acute stroke. *Nat Rev Neurol*. 2012;8(7):401–410. PMID: 22664787 <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2012.98>
- Veltkamp R, Gill D. Clinical Trials of Immunomodulation in Ischemic Stroke. *Neurotherapeutics*. 2016;13(4):791–800. PMID: 27412685 <https://doi.org/10.1007/s13311-016-0458-y>
- Wilhelm S, Ma D, Maze M, Franks NP. Effects of xenon on in vitro and in vivo models of neuronal injury. *Anesthesiology*. 2002;96(6):1485–1491. PMID: 12170064 <https://doi.org/10.1097/00000542-200206000-00031>
- David HN, Leveille F, Chazalviel L, MacKenzie ET, Buisson A, Lemaire M, et al. Reduction of ischemic brain damage by nitrous oxide and xenon. *J Cereb Blood Flow Metab*. 2003;23(10):1168–1173. PMID: 14526227 <https://doi.org/10.1097/01.WCB.0000087342.31689.18>
- Alam A, Suen KC, Hana Z, Sanders RD, Maze M, Ma D. Neuroprotection and neurotoxicity in the developing brain: an update on the effects of dexmedetomidine and xenon. *Neurotoxicol Teratol*. 2017;60:102–116. PMID: 28065636 <https://doi.org/10.1016/j.ntt.2017.01.001>
- Laitio R, Hynninen M, Arola O, Virtanen S, Parkkola R, Saunavaara J, et al. Effect of Inhaled Xenon on Cerebral White matter Damage in Comatose Survivors of Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2016;315(11):1120–1128. PMID: 26978207 <https://doi.org/10.1001/jama.2016.1933>
- Maze M, Laitio T. Xenon limits brain damage following cardiac arrest. *ICU Management & Practice*. 2018;18(special suppl. 3 Shock):192–195.
- Гребенчиков О.А., Шабанов А.К., Николаев Л.Л., Шпичко А.И., Братищев И.В., Марченко Л.Ю., и др. Влияние ксенона на провоспалительную активацию и апоптоз нейтрофилов человека в условиях *ex vivo*. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2021;10(3):511–520. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-511-520>
- Кузовлев А.Н., Шпичко А.И., Рыжков И.А., Гребенчиков О.А., Шабанов А.К., Хусаинов Ш.Ж., и др. Влияние ксенона на фосфорилирование киназы гликогенсинтазы-3B и антиоксидантные ферменты в мозге крыс. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2020;9(4):564–572. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-4-564-572>
- Filev AD, Silachev DN, Ryzhkov IA, Lapin KN, Babkina AS, Grebenchikov OA, et al. Effect of Xenon Treatment on Gene Expression in Brain Tissue after Traumatic Brain Injury in Rats. *Brain Sci*. 2021;11(7):889. PMID: 34356124 <https://doi.org/10.3390/brainsci11070889>
- Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. 1974;2(7872):81–84. PMID: 4136544 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(74\)91639-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(74)91639-0)
- Wijdicks EF, Bamlet WR, Maramattom BV, Manno EM, McClelland RL. Validation of a new coma scale: The FOUR score. *Ann Neurol*. 2005;58(4):585–593. PMID: 16178024 <https://doi.org/10.1002/ana.20611>
- Gill M, Martens K, Lynch EL, Salih A, Green SM. Interrater reliability of the NIH stroke scale. *Arch Neurol*. 1989;46(6):660–662. PMID: 2730378 <https://doi.org/10.1001/archneur.1989.00520420080026>
- Черпаков П.А., Гребенчиков О.А. Влияние концентрации хлорида лития на его нейротекторные свойства при ишемическом инсульте у крыс. *Общая реаниматология*. 2021;17(5):101–110. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2021-5-101-110>
- Gill M, Martens K, Lynch EL, Salih A, Green SM. Interrater reliability of 3 simplified neurologic scales applied to adults presenting to the emergency department with altered levels of consciousness. *Ann Emerg Med*. 2007;49(4):403–407. PMID: 17141146 <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2006.03.031>
- Fischer M, Rüegg S, Czaplinski A, Strohmeier M, Lehmann A, Tschan F, et al. Inter-rater reliability of the Full Outline of UnResponsiveness score and the Glasgow Coma Scale in critically ill patients: a prospective observational study. *Crit Care*. 2010;14(2):R64. PMID: 20398274 <https://doi.org/10.1186/cc8963>
- Saika A, Bansal S, Philip M, Devi BI, Shukla DP. Prognostic value of FOUR and GCS scores in determining mortality in patients with traumatic brain injury. *Acta Neurochir (Wien)*. 2015;157(8):1323–1328. PMID: 26077394 <https://doi.org/10.1007/s00701-015-2469-6>
- Brott T, Adams HP Jr, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke*. 1989;20(7):864–870. PMID: 2749846 <https://doi.org/10.1161/01.str.20.7.864>
- Garavelli F, Ghelfi AM, Kilstein JG. Usefulness of NIHSS score as a predictor of non-neurological in-hospital complications in stroke. *Med Clin (Barc)*. 2021;157(9):434–437. PMID: 33069588 <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.07.034>
- Wu Q, Tang AJ, Zeng L, Niu SZ, Tian MM, Jin AP, et al. Prognosis of Neurological Improvement in Inpatient Acute Ischemic Stroke Survivors: A Propensity Score Matching Analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2021;30(1):105437 PMID: 33197800 <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105437>
- Tatebayashi K, Yoshimura S, Sakai N, Uchida K, Kageyama H, Yamagami H, et al. Relationship Between Acute Neurological Function and Long-Term Prognosis in Patients with Large Arterial Occlusions. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2021;30(4):105625. PMID: 33497935 <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105625>
- Wu Z, Zeng M, Li C, Qiu H, Feng H, Xu X, et al. Time-dependence of NIHSS in predicting functional outcome of patients with acute ischemic stroke treated with intravenous thrombolysis. *Postgrad Med J*. 2019;95(1122):181–186. PMID: 30975729 <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2019-136398>
- Abraha HD, Butterworth RJ, Bath PM, Wassif WS, Garthwaite J, Sherwood RA. Serum S-100 protein, relationship to clinical outcome in acute stroke. *Ann Clin Biochem*. 1997;34(Pt 5):546–550. PMID: 9293311 <https://doi.org/10.1177/000456329703400510>
- Fassbender K, Schmidt R, Schreiner A, Fatar M, Mühlhauser F, Daffertshofer M, et al. Leakage of brain-originated proteins in peripheral blood: temporal profile and diagnostic value in early ischemic stroke. *J Neurol Sci*. 1997;148(1):101–105. PMID: 9125396 [https://doi.org/10.1016/S0022-510X\(96\)05351-8](https://doi.org/10.1016/S0022-510X(96)05351-8)
- Foerch C, Otto B, Singer OC, Neumann-Haefelin T, Yan B, Berkefeld J, et al. Serum S100B predicts a malignant course of infarction in patients with acute middle cerebral artery occlusion. *Stroke*. 2004;35(9):2160–2164. PMID: 15297628 <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000138730.03264.ac>
- Lasek-Bal A, Jedrzejowska-Szypulka H, Student S, Warsz-Wianecka A, Zareba K, Puz P, et al. The importance of selected markers of inflammation and blood-brain barrier damage for short-term ischemic stroke prognosis. *J Physiol Pharmacol*. 2019;70(2). PMID: 31356182 <https://doi.org/10.26402/jpp.2019.2.04>
- Foerch C, Wunderlich MT, Dvorak F, Humpich M, Kahles T, Goertler M, et al. Elevated serum S100B levels indicate a higher risk of hemorrhagic transformation after thrombolytic therapy in acute stroke. *Stroke*. 2007;38(9):2491–2495. PMID: 17673718 <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.106.480111>

35. Michetti F, D'Ambrosi N, Toesca A, Puglisi MA, Serrano A, Marchese E, et al. The S100B story: from biomarker to active factor in neural injury. *J Neurochem*. 2019;148(2):168–187. PMID: 30144068 <https://doi.org/10.1111/jnc.14574>
36. Singh V, Roth S, Veltkamp R, Liesz A. HMGB1 as a Key Mediator of Immune Mechanisms in Ischemic Stroke. *Antioxid Redox Signal*. 2016;24(12):635–651. PMID: 26493086 <https://doi.org/10.1089/ars.2015.6397>
37. Elting JW, de Jager AE, Teelken AW, Schaaf MJ, Maurits NM, van der Naalt J, et al. Comparison of serum S-100 protein levels following stroke and traumatic brain injury. *J Neurol Sci*. 2000;181(1–2):104–110. PMID: 11099719 [https://doi.org/10.1016/S0022-510X\(00\)00442-1](https://doi.org/10.1016/S0022-510X(00)00442-1)
38. Woldegerima N, Rosenblatt K, Mintz CD. Neurotoxic Properties of Propofol Sedation Following Traumatic Brain Injury. *Crit Care Med*. 2016;44(2):455–456. PMID: 26771796 <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000000>

REFERENCES

1. Chen Y, Wright N, Guo Y, Turnbull I, Kartsonaki C, Yang L, et al. Mortality and recurrent vascular events after first incident stroke: a 9-year community-based study of 0.5 million Chinese adults. *Lancet Glob Health*. 2020;8(4):e580–e590. PMID: 32199124; PMCID: PMC7090905 [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30069-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30069-3)
2. GBD 2016 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017; 16;390(10100):1151–1210. PMID: 28919116; PMCID: PMC5605883 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32152-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32152-9)
3. Xing C, Arai K, Lo EH, Hommel M. Pathophysiologic cascades in ischemic stroke. *Int J Stroke*. 2012;7(5):378–385. PMID: 22712739 <https://doi.org/10.1111/j.1747-4949.2012.00839.x>
4. Shamalov N.A., Stakhovskaya LV, Klochihina OA, Polunina OS, Polunina EA. The analysis of the dynamics of the main types of stroke and pathogenetic variants of ischemic stroke. S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2019;119(3–2):5–10. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/jnevro20191190525>
5. Donkor ES. Stroke in the 21st Century: A Snapshot of the Burden, Epidemiology, and Quality of Life. *Stroke Res Treat*. 2018;2018:3238165. PMID: 30598741 <https://doi.org/10.1155/2018/3238165>
6. Paul S, Candelario-Jalil E. Emerging neuroprotective strategies for the treatment of ischemic stroke: An overview of clinical and preclinical studies. *Exp Neurol*. 2021;335:113518. PMID: 33144066 <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2020.113518>
7. Ostrova IV, Grebenchikov OA, Golubeva NV. Neuroprotective Effect of Lithium Chloride in Rat Model of Cardiac Arrest. *General Reanimatology*. 2019;15(3):73–82. (In Russ.) <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2019-3-73-82>
8. Chamorro Á, Meisel A, Planas AM, Urra X, van de Beek D, Veltkamp R. The immunology of acute stroke. *Nat Rev Neurol*. 2012;8(7):401–410. PMID: 22664787 <https://doi.org/10.1038/nrneuro.2012.98>
9. Veltkamp R, Gill D. Clinical Trials of Immunomodulation in Ischemic Stroke. *Neurotherapeutics*. 2016;13(4):791–800. PMID: 27412685 <https://doi.org/10.1007/s13311-016-0458-y>
10. Wilhelm S, Ma D, Maze M, Franks NP. Effects of xenon on in vitro and in vivo models of neuronal injury. *Anesthesiology*. 2002;96(6):1485–91. PMID: 12170064 <https://doi.org/10.1097/0000542-200206000-00031>
11. David HN, Leveille F, Chazalviel L, MacKenzie ET, Buisson A, Lemaire M, Abraïni JH. Reduction of ischemic brain damage by nitrous oxide and xenon. *J Cereb Blood Flow Metab*. 2003;23(10):1168–1173. PMID: 14526227 <https://doi.org/10.1097/01.WCB.0000087342.31689.18>
12. Alam A, Suen KC, Hana Z, Sanders RD, Maze M, Ma D. Neuroprotection and neurotoxicity in the developing brain: an update on the effects of dexmedetomidine and xenon. *Neurotoxicol Teratol*. 2017;60:102–116. PMID: 28065636 <https://doi.org/10.1016/j.ntt.2017.01.001>
13. Laitio R, Hyninen M, Arola O, Virtanen S, Parkkola R, Saunavaara J, et al. Effect of Inhaled Xenon on Cerebral White matter Damage in Comatose Survivors of Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2016;315(11):1120–1128. PMID: 26978207 <https://doi.org/10.1001/jama.2016.1933>
14. Maze M, Laitio T. Xenon limits brain damage following cardiac arrest. *ICU Management & Practice*. 2018;18(special suppl. 3 Shock):192–195.
15. Grebenchikov O.A., Shabanov A.K., Nikolayev L.L., Shpichko A.I., Bratishchev I.V., Marchenko L.Yu., Khusainov S.Z., Cherpakov R.A., Shpichko N.P. Effect of Xenon on Proinflammatory Activation and Apoptosis of Human Neutrophils Under Ex Vivo Conditions. *Russian Sklifosovskiy Journal "Emergency Medical Care"*. 2021;10(3):511–520. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-511-520>
16. Kuzovlev AN, Shpichko AI, Ryzhkov IA, Grebenchikov OA, Shabanov AK, Khusainov SZ, et al. Effect of Xenon on the Phosphorylation of Glycogen Synthase Kinase 3 β and Antioxidant Enzymes in Rat Brain. *Russian Sklifosovskiy Journal Emergency Medical Care*. 2020;9(4):564–572. (In Russ.) <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-4-564-572>
17. Filev AD, Silachev DN, Ryzhkov IA, Lapin KN, Babkina AS, Grebenchikov OA, et al. Effect of Xenon Treatment on Gene Expression in Brain Tissue after Traumatic Brain Injury in Rats. *Brain Sci*. 2021;11(7):889. PMID: 34356124 <https://doi.org/10.3390/brainsci11070889>
18. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. 1974;2(7872):81–84. PMID: 4136544 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(74\)91639-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(74)91639-0)
19. Wijdicks EF, Bamlet WR, Maramattom BV, Manno EM, McClelland RL. Validation of a new coma scale: The FOUR score. *Ann Neurol*. 2005;58(4):585–593. PMID: 16178024 <https://doi.org/10.1002/ana.20611>
20. Goldstein LB, Bertels C, Davis JN. Interrater reliability of the NIH stroke scale. *Arch Neurol*. 1989;46(6):660–662. PMID: 2730378 <https://doi.org/10.1001/archneur.1989.00520420080026>
21. Cherpakov RA, Grebenchikov OA. Effect of Lithium Chloride Concentration on Its Neuroprotective Properties in Ischemic Stroke in Rats. *General Reanimatology*. 2021;17(5):101–110. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2021-5-101-110>
22. Gill M, Martens K, Lynch EL, Salih A, Green SM. Interrater reliability of 3 simplified neurologic scales applied to adults presenting to the emergency department with altered levels of consciousness. *Ann Emerg Med*. 2007;49(4):403–407. PMID: 17141146 <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2006.03.031>
23. Fischer M, Rüegg S, Czaplinski A, Strohmeier M, Lehmann A, Tschan F, et al. Inter-rater reliability of the Full Outline of UnResponsiveness score and the Glasgow Coma Scale in critically ill patients: a prospective observational study. *Crit Care*. 2010;14(2):R64. PMID: 20398274 <https://doi.org/10.1186/cc8963>
24. Saika A, Bansal S, Philip M, Devi BI, Shukla DP. Prognostic value of FOUR and GCS scores in determining mortality in patients with traumatic brain injury. *Acta Neurochir (Wien)*. 2015;157(8):1323–1328. PMID: 26077394 <https://doi.org/10.1007/s00701-015-2469-6>
25. Brott T, Adams HP Jr, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke*. 1989;20(7):864–870. PMID: 2749846 <https://doi.org/10.1161/01.str.20.7.864>
26. Garavelli F, Ghelfi AM, Kilstein JG. Usefulness of NIHSS score as a predictor of non-neurological in-hospital complications in stroke. *Med Clin (Barc)*. 2021;157(9):434–437. PMID: 33069388 <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.07.034>
27. Wu Q, Tang AJ, Zeng L, Niu SZ, Tian MM, Jin AP, et al. Prognosis of Neurological Improvement in Inpatient Acute Ischemic Stroke Survivors: A Propensity Score Matching Analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2021;30(1):105437 PMID: 33197800 <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105437>
28. Tatebayashi K, Yoshimura S, Sakai N, Uchida K, Kageyama H, Yamagami H, et al. Relationship Between Acute Neurological Function and Long-Term Prognosis in Patients with Large Arterial Occlusions. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2021;30(4):105625. PMID: 33497935 <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105625>
29. Wu Z, Zeng M, Li C, Qiu H, Feng H, Xu X, et al. Time-dependence of NIHSS in predicting functional outcome of patients with acute ischemic stroke treated with intravenous thrombolysis. *Postgrad Med J*. 2019;95(1122):181–186. PMID: 30975729 <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2019-136398>
30. Abrahá HD, Butterworth RJ, Bath PM, Wassif WS, Garthwaite J, Sherwood RA. Serum S-100 protein, relationship to clinical outcome in acute stroke. *Ann Clin Biochem*. 1997;34(Pt 5):546–550. PMID: 9293311 <https://doi.org/10.1177/000456329703400510>
31. Fassbender K, Schmidt R, Schreiner A, Fatar M, Mühlhauser F, Daffertshofer M, et al. Leakage of brain-originated proteins in peripheral blood: temporal profile and diagnostic value in early ischemic stroke. *J Neurol Sci*. 1997;148(1):101–105. PMID: 9125396 [https://doi.org/10.1016/S0022-510X\(96\)05351-8](https://doi.org/10.1016/S0022-510X(96)05351-8)
32. Foerch C, Otto B, Singer OC, Neumann-Haefelin T, Yan B, Berkefeld J, et al. Serum S100B predicts a malignant course of infarction in patients with acute middle cerebral artery occlusion. *Stroke*. 2004;35(9):2160–2164. PMID: 15297628 <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000138730.03264.ac>
33. Lasek-Bal A, Jedrzejowska-Szypulka H, Student S, Warsz-Wianecka A, Zareba K, Puz P, et al. The importance of selected markers of inflammation and blood-brain barrier damage for short-term ischemic stroke prognosis. *J Physiol Pharmacol*. 2019;70(2). PMID: 31356182 <https://doi.org/10.26402/jpp.2019.2.04>
34. Foerch C, Wunderlich MT, Dvorak F, Humpich M, Kahles T, Goertler M, et al. Elevated serum S100B levels indicate a higher risk of hemorrhagic transformation after thrombolytic therapy in acute stroke. *Stroke*. 2007;38(9):2491–2495. PMID: 17673718 <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.106.480111>
35. Michetti F, D'Ambrosi N, Toesca A, Puglisi MA, Serrano A, Marchese E, Corvino V, Geloso MC. The S100B story: from biomarker to active factor in neural injury. *J Neurochem*. 2019 Jan;148(2):168–187. PMID: 30144068 <https://doi.org/10.1111/jnc.14574>. Epub 2018 Nov 12

36. Singh V, Roth S, Veltkamp R, Liesz A. HMGB1 as a Key Mediator of Immune Mechanisms in Ischemic Stroke. *Antioxid Redox Signal*. 2016;24(12):635–651. PMID: 26493086 <https://doi.org/10.1089/ars.2015.6397>
37. Elting JW, de Jager AE, Teelken AW, Schaaf MJ, Maurits NM, van der Naalt J, et al. Comparison of serum S-100 protein levels following stroke and traumatic brain injury. *J Neurol Sci*. 2000;181(1–2):104–110. PMID: 11099719 [https://doi.org/10.1016/s0022-510x\(00\)00442-1](https://doi.org/10.1016/s0022-510x(00)00442-1)
38. Woldegerima N, Rosenblatt K, Mintz CD. Neurotoxic Properties of Propofol Sedation Following Traumatic Brain Injury. *Crit Care Med*. 2016;44(2):455–456. PMID: 26771796 <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000000>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гребенчиков Олег Александрович

доктор медицинских наук, главный научный сотрудник лаборатории органопротекции при критических состояниях ФГБНУ ФНКЦ РР; ведущий научный сотрудник отделения реаниматологии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского;

<http://orcid.org/0000-0001-9045-6017>, oleg.grebenchikov@yandex.ru;

10%: концепция статьи, окончательное утверждение текста

Евсеев Анатолий Константинович

доктор химических наук, ведущий научный сотрудник отделения общей реанимации ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-0832-3272>, anatolevseev@gmail.com;

10%: анализ полученных данных, проведение экспериментальной части исследования

Кулабухов Владимир Витальевич

кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-1769-7038>, kulabuchovvv@sklif.mos.ru;

10%: редактирование текста, подготовка текста к печати

Кузовлев Артём Николаевич

доктор медицинских наук, доцент, заместитель директора — руководитель НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского ФНКЦ РР, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ИВДПО ФГБНУ ФНКЦ РР;

<https://orcid.org/0000-0002-5930-0118>, artem_kuzovlev@mail.ru;

10%: анализ полученных данных

Петриков Сергей Сергеевич

член-корр. РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-3292-8789>, sklif@zdrav.mos.ru;

10%: подготовка текста к печати

Рамазанов Ганипа Рамазанович

кандидат медицинских наук, заведующий научным отделением неотложной неврологии и восстановительного лечения ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0001-6824-4114>, ramazanovgr@sklif.mos.ru;

10%: подготовка текста к печати

Хусаинов Шамиль Жафярович

врач анестезиолог-реаниматолог ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», аспирант ФГБНУ ФНКЦ РР;

<https://orcid.org/0000-0002-3177-8929>, shamilkhusainov1989@gmail.com;

10%: сбор материала, выполнение клинической части исследования

Черпаков Ростислав Александрович

научный сотрудник лаборатории органопротекции при критических состояниях ФГБНУ ФНКЦ РР; младший научный сотрудник отделения общей реанимации ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-0514-2177>, zealot333@mail.ru;

10%: редактирование первичного материала

Шабанов Аслан Курбанович

доктор медицинских наук, главный научный сотрудник лаборатории клинической патофизиологии при критических состояниях, зам. главного врача по анестезиологии и реаниматологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-3417-2682>, aslan_s@mail.ru;

10%: редактирование текста, подготовка текста к печати

Шпичко Андрей Иванович

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории органопротекции при критических состояниях ФГБНУ ФНКЦ РР;

<https://orcid.org/0000-0002-4652-3259>, shpichko.a@yandex.ru;

10%: выполнение клинической части исследования

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Neuroprotective Effects of Inhaled Xenon for Sedation Compared With Propofol Intravenous Sedation in Severe Ischemic Stroke

O.A. Grebenchikov^{1,2}, A.K. Evseev³, V.V. Kulabuchov³, A.N. Kuzovlev¹, S.S. Petrikov³, G.R. Ramazanov³, Sh.Gh. Khusainov^{1,3}, R.A. Cherpakov^{1,3} ✉, A.K. Shabanov^{1,3}, A.I. Spichko¹

Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions

¹ V.A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitationology bldg. 2, 25 Petrovka Str., Moscow, 107031, Russian Federation

² M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI) 61/2 Shchepkina Str., Moscow, 129110, Russian Federation

³ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine 3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Rostislav A. Cherpakov, Researcher, Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitationology. Email: zealot333@mail.ru

ABSTRACTS Ischemic stroke occupies a leading position among the causes of mortality and disability. Long-lasting motor and cognitive impairments, a decrease in the level of consciousness over time aggravate the course of the disease, leading to immobilization syndrome and comorbidity load, which contributes to the development of life-threatening conditions in this category of patients. In this regard, the search for new neuroprotective strategies used at an early stage and capable of minimizing the severe consequences of stroke for the patient in particular and society as a whole seems extremely relevant. The paper presents the effect of inhaled xenon for sedation in patients with severe ischemic stroke on the level of consciousness and severity of neurological disorders, and also shows its effect on S100B protein, a marker for blood brain barrier damage.

AIM OF STUDY To evaluate the effect of inhaled xenon for sedation in comparison with propofol intravenous sedation on the dynamics of the level of consciousness, the severity of neurological dysfunction and changes in the concentration of astroglial-derived S100B protein in severe ischemic stroke.

MATERIAL AND METHODS The research was conducted on two groups of patients comparable in age, gender, comorbid background, as well as the severity of the underlying disease. In both groups, the condition of patients required the start of mechanical ventilation immediately after admission to the intensive care unit. Group I (control, n=12). After intubation and the start of ventilation, patients were sedated with propofol at a dose of 1-2 mg/ kg / hour for 24–72 hours. Group II (xenon, n=12). After intubation and the start of ventilation, patients underwent xenon inhalation at a concentration of 40 vol. % for the first 6 hours. If it was necessary to continue sedation after the end of xenon inhalation, propofol was used in doses similar to Group I. Neurological status was assessed on days 1, 3 and 8 using the Glasgow Coma Scale (GCS), the Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) score and the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). The critical analysis of the value of S100B as a marker of brain damage was carried out before the start of sedation, on the 3rd and 8th days.

RESULTS Xenon inhalation (40 vol. %) in comparison with propofol intravenous sedation significantly increases the level of consciousness in patients with severe ischemic stroke (p=0,026), reduces neurological disorders assessed using NIHSS (p=0,007) on day 7, and also reduces serum S100B levels on day 3 (p<0,05) after ischemic stroke.

CONCLUSION Our open randomized clinical trial of xenon inhalation versus propofol intravenous sedation revealed the neuroprotective properties of xenon anesthesia in patients with severe ischemic stroke.

Based on the obtained clinical and laboratory data, it can be concluded about the effective implementation of the neuroprotective effects of xenon in the administration scheme used in the research.

Keywords: xenon, neuroprotection, ischemic stroke, consciousness, neurological disorders, S100b protein

For citation Grebenchikov OA, Evseev AK, Kulabuchov VV, Kuzovlev AN, Petrikov SS, Ramazanov GR, et al. Neuroprotective Effects of Inhaled Xenon for Sedation Compared With Propofol Intravenous Sedation in Severe Ischemic Stroke. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2022;11(4):561–572. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-561-572> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Oleg A. Grebenchikov	Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher, Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitationology; Leading Researcher, Department of Intensive Care, M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI); http://orcid.org/0000-0001-9045-6017 , oleg.grebenchikov@yandex.ru; 10%, concept of the article, final approval of the text
Anatoly K. Evseev	Doctor of Chemical Sciences, Leading Researcher, Department of General Resuscitation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-0832-3272 , anatolevseev@gmail.com; 10%, analysis of the obtained data, conducting the experimental part of the research
Vladimir V. Kulabuchov	Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher at the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-1769-7038 , kulabuchovvv@sklif.mos.ru; 10%, text editing, preparing text for printing
Artyom N. Kuzovlev	Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Deputy Director Head, V.A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitationology; Head, Department of Anesthesiology and Resuscitation, Institute of Higher and Additional Professional Education, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitationology; https://orcid.org/0000-0002-5930-0118 , artem_kuzovlev@mail.ru; 10%, data analysis
Sergey S. Petrikov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Director, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-3292-8789 , sklif@zdrav.mos.ru 10%, preparing text for printing
Ganipa R. Ramazanov	Candidate of Medical Sciences, Head, Scientific Department of Emergency Neurology and Rehabilitation Treatment, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0001-6824-4114 , ramazanovgr@sklif.mos.ru 10%, preparing text for printing
Shamil Zh. Khusainov	Anesthesiologist-resuscitator, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, postgraduate student, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitationology; https://orcid.org/0000-0002-3177-8929 , shamilkhusainov1989@gmail.com; 10%, collection of material, completion of the clinical part of the research

- Rostislav A. Cherpakov Researcher, Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology; Junior Researcher, Department of General Resuscitation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-0514-2177>, zealot333@mail.ru;
10%, editing of original material
- Aslan K. Shabanov Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher, Laboratory of Clinical Pathophysiology in Critical Conditions, Deputy Chief Physician for Anesthesiology and Resuscitation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-3417-2682>, aslan_s@mail.ru;
10%, text editing, preparing text for printing
- Andrey I. Shpichko Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology;
<https://orcid.org/0000-0002-4652-3259>, shpichko.a@yandex.ru;
10%, completion of the clinical part of the research

Received on 12.04.2022
Review completed on 27.07.2022
Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 12.04.2022
Рецензирование завершено 27.07.2022
Принята к печати 27.09.2022

Перераспределение перфузии и функции миокарда у пациентов с многососудистым поражением и острым инфарктом миокарда с элевацией сегмента *ST* после реканализации инфаркт-связанной артерии по результатам однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, синхронизированной с электрокардиографией

И.М. Кузьмина¹ ✉, Е.Н. Остроумов¹, О.Г. Сияякова¹, Н.Е. Кудряшова¹, Е.Д. Котина², М.В. Пархоменко¹

Научное отделение неотложной кардиологии для больных инфарктом миокарда

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

² ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет»

Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9

✉ Контактная информация: Кузьмина Ирина Михайловна, кандидат медицинских наук, заведующая научным отделением неотложной кардиологии для больных инфарктом миокарда ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».

Email: kuzminaim@sklif.mos.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Многочисленные исследования показали, что коронарная реперфузия с первичным чрескожным коронарным вмешательством (ЧКВ) улучшает результаты лечения пациентов с острым инфарктом миокарда (ОИМ) с подъемом сегмента *ST*. Однако остается не полностью изученным вопрос о влиянии на миокард в целом изолированного вмешательства на инфаркт-связанной артерии при многососудистом поражении коронарного русла.

ЦЕЛЬ

Изучить особенности перераспределения перфузии и функции миокарда с помощью перфузионной однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) у пациентов с ОИМ с элевацией *ST* и многососудистым поражением коронарного русла после изолированного ЧКВ на инфаркт-связанной артерии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

ОФЭКТ-ЭКГ (электрокардиография) выполнили 32 пациентам (27 мужчин и 5 женщин) с ОИМ с элевацией сегмента *ST*. По результатам ЭКГ локализация очаговых изменений миокарда была расценена как «нижний» ОИМ у 19 (59%), «передний» – у 13 больных (41%). При коронарографии у всех было выявлено многососудистое поражение коронарного русла. Пациенты были разделены на группы соответственно локализации инфаркта и площади поражения: 1-я группа – нижний ОИМ (стентировали правую коронарную артерию (ПКА) и ее ветви) – 19 пациентов (средний возраст – 57,7±2,5; медиана – 55 [51,5; 63,5]), из них 8 с мелкоочаговым (1а) и 11 с крупноочаговым инфарктом (1б); 2-я группа – передний ОИМ (стентировали левую коронарную артерию (ЛКА) и ее ветви) – 13 пациентов (средний возраст – 55,4±3,5; медиана – 54 [48,5; 62,5]), из них 5 с мелкоочаговым (2а) и 8 с крупноочаговым инфарктом (2б). ОФЭКТ-ЭКГ была выполнена 3 раза: 1-й – на 2-е–3-и сутки после ЧКВ инфаркт-связанной артерии, 2-й – через 6 суток после ЧКВ и 3-й – через 6 месяцев после ЧКВ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

После стентирования ПКА у больных с нижним ОИМ и многососудистым поражением коронарного русла по данным ОФЭКТ-ЭКГ было выявлено статистически значимое снижение локальной сократимости отдельных сегментов переднеперегородочной и боковой стенок (при достаточной реваскуляризации бассейна ПКА) и ухудшение перфузии и объемов правого желудочка (ПЖ). После стентирования ветвей ЛКА у больных с передним ОИМ и многососудистым поражением коронарного русла было отмечено статистически значимое снижение локальной сократимости в базальном сегменте диафрагмальной стенки и также нарушение перфузии и увеличение объемов ПЖ (при успешной реваскуляризации передней межжелудочковой ветви). Все эти находки могли быть результатом частичного «обкрадывания» кровоснабжения соседних зон и ремоделированного миокарда после ЧКВ у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий.

ВЫВОДЫ

1. По данным однофотонной эмульсионной компьютерной томографии, синхронизированной с электрокардиографией в ранний и отдаленный период острого инфаркта миокарда после чрескожного коронарного вмешательства у больных с многососудистым поражением коронарного русла происходит достоверное улучшение перфузии и функции бассейна инфаркт-связанной артерии.

2. Реканализация только левой коронарной артерии при оставшихся стенозах в правой коронарной артерии в отдаленном периоде может приводить к увеличению размеров полости правого желудочка сердца и неравномерному распределению перфузии в его миокарде. Выявленные статистически значимые нарушения перфузии и локальной сократимости соседних областей после чрескожного коронарного вмешательства инфаркт-связанной артерии могут быть результатом «обкрадывания» кровоснабжения и ранними сроками ремоделирования миокарда при многососудистом поражении.

3. Нарушения перфузии и локальной сократимости в соседних бассейнах кровоснабжения миокарда после чрескожного коронарного вмешательства инфаркт-связанной артерии диктует необходимость повторного, как можно более раннего, выполнения однофотонной эмульсионной компьютерной томографии, синхронизированной с электрокардиографией, у больных с многососудистым поражением коронарного русла с целью оценки перераспределения перфузии и ремоделирования миокарда для своевременного проведения полной реваскуляризации, предупреждая повторные коронарные инциденты.

Ключевые слова:

острый инфаркт миокарда, многососудистое поражение коронарного русла, перфузия и функция миокарда, дилатация правого желудочка, ОФЭКТ-ЭКГ

Ссылка для цитирования

Кузьмина И.М., Остроумов Е.Н., Сияжкова О.Г., Кудряшова Н.Е., Котина Е.Д., Пархоменко М.В. Перераспределение перфузии и функции миокарда у пациентов с многососудистым поражением и острым инфарктом миокарда с элевацией сегмента *ST* после реканализации инфаркт-связанной артерии по результатам однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, синхронизированной с электрокардиографией. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):573–583. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-573-583>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АК — аортальный клапан
 АС — асинхронное сокращение
 ВТК — ветвь тупого края
 ДВ — диагональная ветвь
 ДС — движение стенки
 ДС_{LAD} — движение стенки в отдельных сегментах бассейна *LAD*
 ДС_{RCA} — движение стенки в отдельных сегментах бассейна *RCA*
 ИБС — ишемическая болезнь сердца
 КАГ — коронароангиография
 КД — конечная диастола
 КДО — конечный диастолический объем
 КСО — конечный систолический объем
 ЛЖ — левый желудочек
 ЛКА — левая коронарная артерия
 МК — митральный клапан

ОВ — огибающая ветвь
 ОИМ — острый инфаркт миокарда
 ОФЭКТ — однофотонная эмульсионная компьютерная томография
 ПД — перфузия в диастолу
 ПЖ — правый желудочек
 ПКА — правая коронарная артерия
 ПМЖВ — передняя межжелудочковая ветвь
 ПС — перфузия в систолу
 СУ — систолическое утолщение
 ТК — трехстворчатый клапан
 ТЛАП — транслюминальная баллонная ангиопластика
 ФВ — фракция выброса
 ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство
 ЭКГ — электрокардиография
 Эхо-КГ — эхокардиография

ВВЕДЕНИЕ

Многочисленные исследования показали, что коронарная реперфузия с первичным чрескожным коронарным вмешательством (ЧКВ) улучшает результаты лечения пациентов с острым инфарктом миокарда (ОИМ) с подъемом сегмента *ST* [1–3]. Однако вопрос о влиянии на весь миокард в целом, оказываемом изолированным вмешательством на инфаркт-связанной артерии при многососудистом поражении коронарного русла, остается не полностью изученным. Около 50% пациентов с *STEMI* имеют одно или несколько обструктивных поражений коронарных артерий, удаленных от области инфаркта и не связанных с инфарктом. У многих пациентов с многососудистым поражением коронарного русла встречаются очаги кардиосклероза после ранее перенесенных инфарктов [4–6].

Это может затруднять представление о топографии инфаркт-связанного поражения, и, следова-

тельно, осложнять решение вопроса о дальнейшей тактике ведения больного. Реваскуляризация миокарда с реканализацией одной коронарной артерии при оставшихся стенозированными «невинновыми» не гарантирует оптимального кровоснабжения жизнеспособного миокарда [7, 8], тем более, когда нет достоверной информации о жизнеспособности миокарда в бассейне реканализируемой инфаркт-связанной артерии (выполненного ЧКВ).

Одним из методов визуализации жизнеспособного миокарда является перфузионная однофотонная эмульсионная компьютерная томография, синхронизированная с электрокардиографией (ЭКГ) (ОФЭКТ-ЭКГ). В четвертом определении ОИМ Европейской кардиологической ассоциации 2018 года сказано, что сильная сторона радионуклидного метода состоит в том, что он является единственным общедоступным

методом для непосредственной оценки жизнеспособности, хотя относительно низкое разрешение ограничивает возможность обнаружения мельчайших участков инфаркта. Тем не менее ОФЭКТ-ЭКГ обеспечивает надежную оценку движения миокарда, систолического утолщения и общей функции [9–11].

Цель исследования: изучить особенности перераспределения перфузии и функции миокарда с помощью перфузионной ОФЭКТ-ЭКГ у пациентов с ОИМ с элевацией *ST* и многососудистым поражением коронарного русла после изолированного ЧКВ на инфаркт-связанной артерии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

ОФЭКТ-ЭКГ выполнили 32 пациентам (27 мужчин и 5 женщин) с ОИМ с элевацией сегмента *ST*. По результатам ЭКГ локализация очаговых изменений миокарда была расценена как «нижний» ОИМ у 19 (59%), «передний» — у 13 больных (41%). Ни у одного больного на ЭКГ не зарегистрировано блокады левой ножки пучка Гиса с увеличением продолжительности комплекса *QRS*. Диагноз был установлен на основании клинических, ЭКГ, биохимических (определение в крови активности МВ-фракции креатинфосфокиназы, уровня тропонина) данных с учетом результатов эхокардиографии (Эхо-КГ). ЭКГ выполняли до и после ЧКВ, а также через 24 часа от начала ИМ и анализировали при 5-кратном увеличении на дисплее компьютера после сканирования. ЧКВ выполняли через 2,5–10 часов после начала симптомов и(или) изменений *ST* на ЭКГ. При коронарографии у всех было выявлено многососудистое поражение коронарного русла.

Пациенты были разделены на группы соответственно локализации инфаркта и площади поражения: 1-я группа — нижний ОИМ (стентировали правую коронарную артерию (ПКА) и ее ветви) — 19 пациентов (средний возраст — $57,7 \pm 2,5$; медиана — 55 [51,5; 63,5]), из них 8 с мелкоочаговым (1а) и 11 с крупноочаговым инфарктом (1б); 2-я группа — передний ОИМ (стентировали левую коронарную артерию (ЛКА) и ее ветви) — 13 пациентов (средний возраст — $55,4 \pm 3,5$; медиана — 54 [48,5; 62,5]), из них 5 с мелкоочаговым (2а) и 8 с крупноочаговым инфарктом (2б).

ОФЭКТ-ЭКГ была выполнена 3 раза: 1-й — на 2-е–3-и сутки после ЧКВ инфаркт-связанной артерии, 2-й — через 6 суток после ЧКВ и 3-й — через 6 месяцев после ЧКВ. ОФЭКТ выполняли на эмиссионных томографах *Infinia II* и *Discovery 670 NM/CT (GE, США)* в режиме синхронизации с ЭКГ при внутривенном введении радиофармпрепарата ^{99m}Tc -технетрила (Диамед, Россия) в дозе 800–900 МБк (лучевая нагрузка 7,12–8,01 мЗв).

Репрезентативный цикл состоял из 16 кадров с общим временем сбора информации 25 минут. Использование ОФЭКТ с применением отечественной медицинской программы «КАРФИ» позволило определить более 50 параметров перфузии и функции как левого (ЛЖ), так и правого желудочков (ПЖ) сердца, движение миокарда, его утолщение в систолу и общие параметры функции обоих желудочков, а также оценить по фазовой гистограмме внутрижелудочковую асинхронию по 17 сегментам ЛЖ как в градусах, так и в миллисекундах (свидетельство о государственной регистрации № 2014662434 от 24.11.2014) [11].

В данном исследовании анализировали следующие показатели: фракция выброса (ФВ%), конечный диа-

столический (КДО в мл) и конечный систолический (КСО в мл) объемы ЛЖ и ПЖ. Другой ряд показателей, отражающих изменения перфузии ЛЖ в систолу (ПС) и диастолу (ПД) в единицах объемного счета (баллы от 0 до 4), вычисляли по 17 сегментам («бычий глаз») движение стенки (ДС) в мм и систолическое утолщения (СУ) ЛЖ в процентах. Дополнительно рассчитывали средние значения ДС и СУ в бассейнах *LAD* и *RCA*, а также суммарное значение перфузии в баллах в указанных бассейнах и во всем ЛЖ (рис. 1).

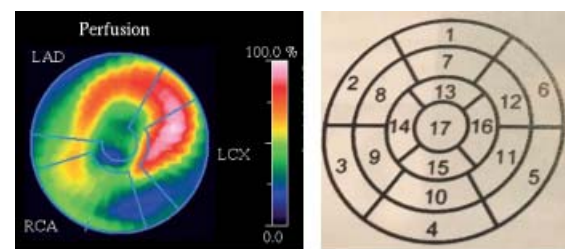
Внутрижелудочковую асинхронию по 17 сегментам ЛЖ рассчитывали как в градусах, так и в миллисекундах, оценивая по фазовой гистограмме математическое ожидание, стандартное отклонение и диапазон асинхронии.

Для анализа результатов ОФЭКТ-ЭКГ использовали пакет программ *Statistica* для определения статистических характеристик показателей (среднее, медиана, стандартное отклонение, ошибка среднего), статистической значимости их различий по непараметрическим критериям Вилкоксона и Манна–Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ОФЭКТ-ЭКГ исследования, выполненные на 2-е–3-и сутки, через неделю и 6 месяцев после ЧКВ, показали, что параметры ФВ, КДО и КСО в обеих группах были в пределах нормальных значений [12].

В 1а подгруппе (мелкоочаговый нижний ОИМ) через неделю после ЧКВ отмечалась тенденция к улучшению перфузии в бассейне инфаркт-связанной артерии, а также в бассейне *LAD*. Через 6 месяцев показатели перфузии и локальной сократимости у больных данной подгруппы не изменились, оставаясь в преде-



Нарушение перфузии	Баллы	Накопление %
Норма	0	80–100
Незначительное	1	65–80
Умеренное	2	50–65
Значительное	3	30–50
Отсутствие	4	менее 30

С

Рис. 1. Объемное изображение перфузии миокарда при однофотонной эмиссионной компьютерной томографии: А — пример включения ^{99m}Tc -технетрила соответственно основным бассейнам коронарного кровоснабжения, «бычий глаз»; В — 17-сегментарная модель «бычьего глаза»; С — баллы и соответствие их накоплению радиофармпрепарата в %

Fig. 1. Volumetric image of myocardial perfusion during single photon emission computed tomography: A — an example of inclusion of ^{99m}Tc -technetrite according to the main systems of the coronary blood supply, “bull’s eye”; B — 17-segment bull’s-eye model; C — scores and their correspondence to the accumulation of the radiopharmaceutical in %

лах нормальных значений (табл. 1). Парадоксальным было статистически значимое ухудшение перфузии ПЖ в ПС с тенденцией к увеличению его объемов в ПС и ДС по сравнению с предыдущими исследованиями (ремоделирование миокарда?).

В 16 подгруппе (крупноочаговый нижний ОИМ) через неделю после ЧКВ отмечалось статистически значимое улучшение перфузии нижней стенки ЛЖ в ДС и локальной сократимости (СУ) верхушечного сегмента, а через 6 месяцев — статистически значимое улучшение локальной сократимости нижней стенки (ДС 10-го и 15-го сегментов).

Эти изменения свидетельствовали об улучшении функции миокарда после эндоваскулярного вмешательства в бассейне инфаркт-связанной артерии (табл. 1). Однако обращало на себя внимание статистически значимое снижение локальной сократимости отдельных сегментов передней и боковой стенок (СУ в 1-м и 5-м сегментах) и тенденция к снижению СУ в переднеперегородочной области (2 и 8 сегменты) через неделю как возможный результат частичного «обкрадывания» в соседних бассейнах. Восстановление этих показателей было отмечено при перфузионной ОФЭКТ, проведенной лишь через 6 месяцев после ЧКВ.

При сопоставлении подгрупп нижнего мелкоочагового и крупноочагового инфарктов (1а и 1б) на 2-е–3-и сутки при мелкоочаговом ОИМ были статистически значимо лучше показатели перфузии ПЖ в ПС, а также показатели движения боковой стенки (ДС в сегментах 5 и 6). Между другими показателями перфузии и функции, за исключением снижения локальной сократимости при крупноочаговом ОИМ в отдельных сегментах соседнего бассейна (LAD), статистически значимого различия в двух подгруппах не наблюдали.

В 2а подгруппе (мелкоочаговый передний ОИМ) через неделю после ЧКВ отмечалась тенденция к увеличению движения стенки в среднем (ДС) в сегментах инфаркт-связанной артерии со статистически значимых увеличением в 6-м сегменте и тенденцией к увеличению СУ в 13-м сегменте передней стенки, что отражает положительную динамику в бассейне LAD в результате ЧКВ. Однако было отмечено статистически значимое снижение перфузии ПЖ в ПД и локальной сократимости (ДС) в базальном сегменте RCA (4-й сегмент), что можно объяснить частичным «обкрадыванием» кровоснабжения после ЧКВ соседнего бассейна у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий и remodelированием функции миокарда (табл. 2).

Таблица 1

Параметры однофотонной эмulsionной компьютерной томографии, синхронизированной с эхокардиографией в различные сроки после чрескожного коронарного вмешательства в первой группе — нижний острый инфаркт миокарда (n=19)

Table 1

Parameters of single-photon emulsion computed tomography synchronized with echocardiography at various times after percutaneous coronary intervention in the first group — lower myocardial infarction (n=19)

Показатели	Мелкоочаговый инфаркт			Крупноочаговый инфаркт		
	2–3-й день	Неделя	6 месяцев	2–3-й день	Неделя	6 месяцев
Фракция выброса левого желудочка, %	69,8±6,1	75,4±3,8	72,8±4,5	70,8±3,6	69,6±4,6	70,3±4,8
Конечный диастолический объем левого желудочка, мл	103,5±11,6	84,7±11,2	100,4±9,8	97,9±7,1	96,4±8,6	96,7±14,2
Конечный систолический объем левого желудочка, мл	34,9± 11,3	19,1± 2,8	27,8± 5,3	30,3± 5,2	31,5± 6,1	32,2± 9,8
Перфузия в диастолу левого желудочка, баллы	9,8±1,2	8,0±1,9	10,4±1,1	9,5±1,4	7,9±1,0	9,8±1,2
Перфузия в систолу левого желудочка, баллы	12,8±1,3	11,7±2,5	12,8±1,3	12,5±1,5	11,9±1,1	11,6±1,5
Асинхронное сокращение, мс	97,1±15,4	106,1±16,1	81,2±13,8	61,1±6,8	63,3±10,6	80,1±12,9
Фракция выброса правого желудочка, %	34,9±4,1	30,3±1,5	34,4±2,5	35,0±2,7	39,7±3,3	32,7±1,6
Конечный диастолический объем правого желудочка, мл	123,1±17,6*	107,9±13,0	153,6±27,5*	116,8±9,0	104,9±10,4	114,8±12,9
Конечный систолический объем правого желудочка, мл	81,0±12,8	75,3±8,8	106,2±18,0	75,7±6,9	62,7±6,2	76,3±7,7
Перфузия в диастолу правого желудочка, баллы	6,9±1,4	7,3±1,2	7,8±0,7	9,5±1,1	8,6±0,8	10,0±1,0
Перфузия в систолу правого желудочка, баллы	5,3±0,9*	6,4±0,9	9,4±1,0*	10,1±1,0*	8,7±1,0*	11,3±1,0
Движение стенки в отдельных сегментах бассейна LAD, мм	12,5±2,0	12,9±2,0	13,0±1,6	12,8±0,5	12,8±0,9	13,3±1,4
5-й сегмент	16,8±2,1*			12,6±0,6 *		
6-й сегмент	15,3±1,5*			12,0±1,2 *		
Движение стенки в бассейне RCA, мм	9,6±1,7	9,2±1,3	11,0±1,8	9,5±1,0	10,0±1,3	11,2±2,0
10-й сегмент				9,6±1,1		13,5±2,3
15-й сегмент				10,0±1,3		12,6±2,2
Систолическое утолщение в бассейне LAD, %	49,6±6,3	51,7±6,0	52,0±4,5	55,4±2,4	54,6±2,9	53,9±2,6
1-й сегмент				45,7±3,4*	42,1±2,4*	47,6±1,9
2-й сегмент				46,9±3,2	43,4±3,3	43,9±3,2
5-й сегмент				44,7±1,7*	38,6±3,4*	42,4±5,6
8-й сегмент				54,1±3,3	49,6±2,9	49,7±4,7

Окончание таблицы 1

Показатели	Мелкоочаговый инфаркт			Крупноочаговый инфаркт		
	2–3-й день	Неделя	6 месяцев	2–3-й день	Неделя	6 месяцев
Систолическое утолщение в бассейне RCA, %	42,6±6,4	45,5±4,3	42,3±5,2	43,9±2,8	46,7±3,9	45,7±4,1
Перфузия в диастолу в бассейне LAD, баллы	3,1±1,0*	1,9±1,1*	3,6±1,9	1,6±0,3	2,0±0,4	1,9±0,5
Перфузия в диастолу в бассейне RCA, баллы	6,0±1,0	5,6±1,1	7,2±1,5	5,9±0,7	4,2±0,7	5,3±1,2

Примечания: * – $p < 0,05$, статистически значимое различие между показателями (2–3-й день/неделя или 2–3-й день/6 месяцев или 1а и 1б)

Notes: * – $p < 0,05$, statistically significant difference between the indicators (2–3 days/week or 2–3 days/6 months or 1a and 1b)

Таблица 2

Параметры однофотонной эмульсионной компьютерной томографии, синхронизированной с эхокардиографией в различные сроки после чрескожного коронарного вмешательства во второй группе – передний острый инфаркт миокарда (n=13)

Table 2

Parameters of single-photon emulsion computed tomography synchronized with echocardiography at various times after percutaneous coronary intervention in the second group – anterior myocardial infarction (n=13)

Показатели	Мелкоочаговый инфаркт			Крупноочаговый инфаркт		
	2–3-й день	Неделя	6 месяцев	2–3-й день	Неделя	6 месяцев
Фракция выброса левого желудочка, %	73,2±5,4	75,5±4,8	77±4,8	61±2,2	68±3,8	68,6±5,1
Конечный диастолический объем левого желудочка, мл	96,2±21,1	103±12,8	96,2±12,8	106,8±3,6	106,3±11,1	107,1±12,4
Конечный систолический объем левого желудочка, мл	28,4±9,5	27,3±7,6	24,2±7,6	40,9±2,8	35,3±7,3	36,3±9,5
Перфузия в диастолу левого желудочка, баллы	6,6±1,9*	7,8±1,0	5,0±1,0*	13,1±1,0*	11,2±1,4	10,6±2,4*
Перфузия в систолу левого желудочка, баллы	11,6±2	12,0±1,9	9,0±1,9	14,8±1,4	10,7±2,6	12,6±2,5
Асинхронное сокращение, мс	84,6±20,2	89±13,1	73,2±13,1	109,3±3,6	102,8±7,6	80,1±17,7
Фракция выброса правого желудочка, %	37,8±1,7	36,5±2,5	34,6±2,5	34,7±1,6	33,0±2,8	32,3±2,7
Конечный диастолический объем правого желудочка, мл	124,8±18,6*	119±14,5	153,8±14,5*	108,0±3,8*	121,3±24,8	158,5±21*
Конечный систолический объем правого желудочка, мл	79,0±10,0	75,3±10,7	100,2±10,7	71,8±3,3*	81,8±19,6	110,4±18,7*
Перфузия в диастолу правого желудочка, баллы	5,2±1,9*	7,8±1,4*	7,6±1,4*	5,6±1,2*	4,7±0,7	9,0±1,5*
Перфузия в систолу правого желудочка, баллы	8,2±1,2	7,0±1,2	8,4±1,2	7,0±1,1	5,2±0,6	8,4±1,1
Движение стенки в отдельных сегментах бассейна LAD, мм	13,3±2,7	14±1,1	15,1±1,1	8,3±1,0*	10,8±0,7	13,5±1,4*
2-й сегмент	11,2±1,3*			7,5±0,8*		
6-й сегмент	11,4±0,9*	14,3±1,0*	16,2±1,0*			
7-й сегмент	12,8±1,8*		15,6±1,7*	9,6±1,3*	15,2±0,9*	15,7±1,8*
8-й сегмент				4,6±1,0*		9,1±1,6*
12-й сегмент	13,2±1,7*		16,8±0,8*			
14-й сегмент	12,2±3,1*			5,0±1,2*		
Движение стенки в бассейне RCA, мм	12,2±1,9	13,8±1,6	13,9±1,6	9,0±1,3	10,0±0,8	12,0±1,6
Систолическое утолщение в бассейне LAD, %	54,0±3,2	54,7±1,8	59,7±1,8	37,7±1,3	50,3±2,8	45,0±8,0
2-й сегмент				29,9±1,9*	46,2±3,7*	
7-й сегмент	51,2±5,2*		61±2,4*	37,5±1,6*	58,0±4,3*	
8-й сегмент				35,3±1,7*	49,5±5,0*	
11-й сегмент				51,6±2,7*	61,7±3,7*	
12-й сегмент				42,0±1,6*	56,0±4,6*	
13-й сегмент	57,0±3,7*			36,1±1,8*		
14-й сегмент				40,1±1,4*	53,0±5,4*	
16-й сегмент				44,0±2,2*	56,8±4,4*	
17-й сегмент	66,6±3,1*			44,1±1,7*		
Систолическое утолщение в бассейне RCA, %	54,1±3,5	49,7±3,8	54,3±3,8	42,1±1,9	48,7±5,1	43,1±4,2
3-й сегмент	48,6±3,6*	41,8±5,2*		34,1±2,3*		
4-й сегмент	49,8±4,7*	40,8±3,9*		38,0±2,0*		
Перфузия в диастолу в бассейне LAD, баллы	3,2±0,7	3,0±1,2	2,2±1,2	7,1±1,1	6,0±1,0	5,0±1,2
7-й сегмент				0,63±0,06*	0,17±0,02*	
8-й сегмент				0,75±0,04*	0,17±0,02*	

Примечание: * – $p < 0,05$, статистически значимое различие между показателями (2–3-й день/неделя или 2–3-й день/6 месяцев или 2а и 2б)

Note: * – $p < 0,05$, significant difference between the indicators (2–3 days/week or 2–3 days/6 months or 2a and 2b)

Через 6 месяцев у пациентов данной подгруппы отмечали статистически значимое увеличение локальной сократимости миокарда (ДС и СУ) в бассейне стентированной инфаркт-связанной артерии (6-й, 7-й и 12-й сегменты) — положительная динамика в целом. Отрицательным моментом функции являлось увеличение диастолического объема ПЖ (табл. 2).

В 2б подгруппе (крупноочаговый передний ОИМ) через неделю после ЧКВ отмечалось статистически значимое улучшение перфузии в конечную диастолу (КД) переднеперегородочной области (7-й, 8-й сегменты) и функции миокарда (ДС и СУ) в бассейне стентированной инфаркт-связанной артерии (как в большинстве сегментов — 2-м, 5-м, 7-м, 8-м, 11-м, 14-м, 16-м, так и в среднем в бассейне LAD), что отражает восстановление перфузии и функции после ЧКВ через неделю. Через 6 месяцев в данной подгруппе наблюдали дальнейшее улучшение перфузии и функции в бассейне LAD, но снова была отмечена отрицательная динамика в отношении функции ПЖ: статистически значимое увеличение объемов (КДО и КСО) ПЖ, а также ухудшение его перфузии в диастолу (ПД ПЖ).

При сопоставлении подгрупп переднего мелкоочагового и крупноочагового инфарктов (2а и 2б) на 2-е–3-и сутки при мелкоочаговом ОИМ были статистически значимо лучше показатели перфузии (в среднем) и показатели локальной сократимости (ДС и СУ) в большинстве сегментов бассейна LAD.

При мелкоочаговом ОИМ (как нижнем так и переднем) восстановление перфузии и функции в результате ЧКВ было более значительным.

О перераспределении перфузии и функции миокарда после стентирования инфаркт-связанной артерии свидетельствует приведенный ниже клинический пример.

Клинический пример

Пациент Г., 39 лет, поступил 27.11.21 с диагнозом: ИБС (ишемическая болезнь сердца). Повторный крупноочаговый ОИМ передней стенки, перегородки и верхушки ЛЖ с подъемом сегмента ST от 27.11.21. Постинфарктный кардиосклероз. Атеросклероз аорты и коронарных артерий. Гипертоническая болезнь III ст., 2-й ст., риск сердечно-сосудистых осложнений 4. Недостаточность кровообращения 2А ст. Сопутствующие заболевания: Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки. Ожирение 2-й ст. (индекс массы тела — 38,5).

На ЭКГ от 27.11.2021: частота сердечных сокращений — 78 уд./мин, ритм синусовый, отклонение электрической оси сердца влево. Очаговые изменения миокарда переднеперегородочной области с элевацией сегмента ST.

При коронароангиографии (КАГ) от 27.11.21: Правый тип коронарного кровообращения. Ствол ЛКА — обычно развит, не изменен. ПМЖВ (передняя межжелудочковая ветвь) — окклюзия в средней трети; антеградный кровоток TIMI 0, замещение по коллатералям отсутствует. Диагональная ветвь (ДВ) — неровность контуров, без гемодинамически значимых стенозов. Огибающая ветвь (ОВ) — неровность контуров, стеноз 60% в проксимальной трети. Ветвь тупого края (ВТК) — неровность контуров, стеноз 75% в проксимальной трети, стеноз 75% в устье ветви II порядка. ПКА — неровность контуров, окклюзия в средней трети, дистальное русло заполняется по внутри- и межсистемным коллатералям. Выполнено ЧКВ на инфаркт-связанной артерии: транслюминальная баллонная ангиопластика (ТЛАП), стентирование ПМЖВ (2 DES).

Эхо-КГ от 29.11.2021: Камеры сердца не расширены. Глобальная систолическая функция ЛЖ сохранена — ФВ

57% (по Симпсону). Гипокинез передних и переднеперегородочных сегментов на среднем и верхушечном уровнях. Умеренная асимметричная гипертрофия миокарда ЛЖ. Атеросклеротические изменения аорты, аортального клапана (АК) и митрального клапана (МК). Недостаточность МК I ст., трехстворчатого клапана (ТК) 1,5 ст., АК 0–1 ст. Диастолическая функция ЛЖ не нарушена. Признаков легочной гипертензии нет (среднее давление в легочной артерии (СДЛА) — 30 мм). Перикард без особенностей.

На 7-е сутки (04.12.21) пациенту выполнена перфузионная ОФЭКТ миокарда (рис. 2), при которой определяется диффузно-неравномерное распределение перфузии без значимых очаговых изменений.

ФВ ЛЖ в норме. Очаги гипокинеза в боковой, переднеперегородочной областях и межжелудочковой перегородке. Диастолическая дисфункция. Выраженная внутривентрикулярная асинхрония до 500 мс по 9 сегментам. Увеличение ПЖ с ФВ ПЖ 44%.

Пациент был выписан из стационара в удовлетворительном состоянии. Несмотря на прием лекарственных препаратов (эфидент, кардиомагнил, верошпирон, бисопролол, престариум, розувастатин) 23.12.21 возобновились боли за грудиной, и он был госпитализирован с диагнозом «Острый коронарный синдром». При КАГ от 23.12.21 был выявлен стеноз 75% в дистальной трети ПКА. Ранее установленные стенты — без признаков тромбоза и рестеноза. Остальные ветви — без изменений по сравнению с 27.11.21. Выполнено ЧКВ: ТЛАП и стентирование коронарных артерий: дистальная треть ПКА, проксимальная треть ВТК, дистальная треть ПМЖВ (всего 3 стента).

На ЭКГ от 24.12.21 — изменений по сравнению с ЭКГ от 27.11.21 не выявлено (рис. 3).

На Эхо-КГ от 23.12.21. ФВ 63% (по Симпсону). Локальная систолическая функция не нарушена. Незначительная асимметричная гипертрофия миокарда ЛЖ. Атеросклеротические изменения аорты, АК и МК. Недостаточность МК I ст., ТК 1 ст. Диастолическая функция

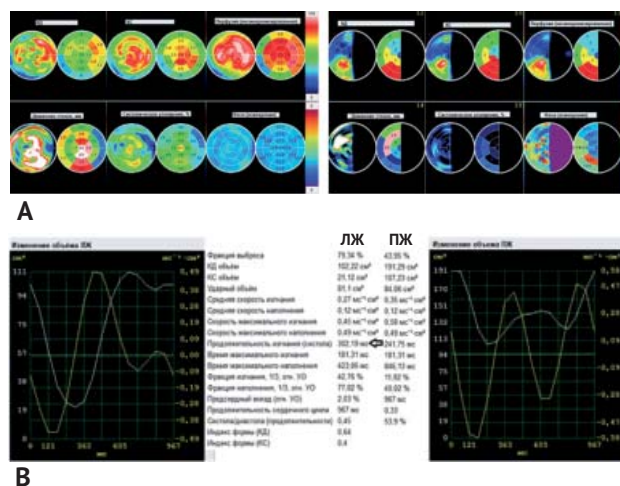


Fig. 2. Results of single-photon emission computed tomography synchronized with echocardiography after placement of 2 stents in the anterior interventricular branch: A — bull's-eye with changes in perfusion, wall motion, and systolic thickening by segments; B — flow-volume curves with quantitative parameters of the function of the left and right ventricles

ЛЖ не нарушена. Признаков легочной гипертензии нет (СДЛА – 25 мм). Перикард без особенностей.

По данным перфузионной ОФЭКТ миокарда от 25.12.21 (рис. 4) по сравнению с результатами от 04.12.2021 отмечено отчетливое восстановление функции боковой и задне-боковой стенок ЛЖ, улучшение диастолической функции обоих желудочков и увеличение их размеров в диастолу. ФВ ЛЖ=67%. ФВ ПЖ=21%. Межжелудочковая асинхрония – 120 мс. Выраженная положительная динамика.

23.03.22 пациенту на фоне полного благополучия амбулаторно была проведена перфузионная ОФЭКТ миокарда, синхронизированная с ЭКГ, с нагрузочной пробой (велозергметрия) (рис. 5), при которой на пике пороговой физической нагрузки визуализировался миокард неувеличенного ЛЖ с равномерным распределением перфузии, зоной гипокинеза в базальных отделах переднеперегородочной стенки и диастолической дисфункцией по типу рестрикции. ФВ ЛЖ=74% (норма). ПЖ не увеличен, очаги внутрижелудочковой патологической асинхронии до 496 мс по 9 сегментам, диастолическая дисфункция по

типу нарушения упругости, ФВ ПЖ=46%. Межжелудочковая асинхрония – 54 мс.

Заключение. Значимых очаговых изменений миокарда на пике пороговой физической нагрузки не выявлено. Движение боковой стенки ПЖ по сравнению с 25.12.21 значительно улучшилось. Уменьшение размеров полости ЛЖ и ПЖ, рост ФВ ЛЖ и ПЖ. Уменьшение межжелудочко-



Рис. 3. Результат электрокардиографии от 24.12.21
Fig. 3. The result of electrocardiography dated Dec 24, 2021

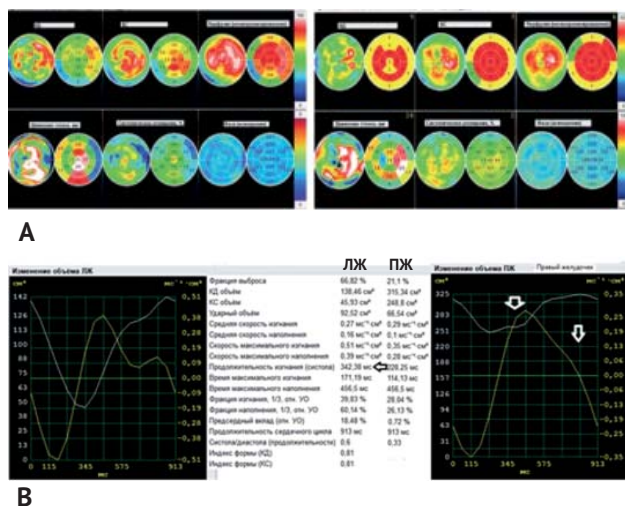


Рис. 4. Результаты однофотонной эмulsionной компьютерной томографии, синхронизированной с электрокардиографией после установки 3-х стентов (правая коронарная артерия, ветвь тупого края и переднюю межжелудочковую ветвь): А – «бычий глаз» с изменениями перфузии, движения стенок и систолического утолщения по сегментам; В – кривые поток-объем с количественными параметрами функции левого и правого желудочков
Fig. 4. Results of single-photon emulsion computed tomography synchronized with electrocardiography after installation of 3 stents (right coronary artery, obtuse marginal branch, and anterior interventricular branch): A – bull's-eye with changes in perfusion, wall motion, and systolic thickening by segments; B – flow-volume curves with quantitative parameters of the function of the left and right ventricles

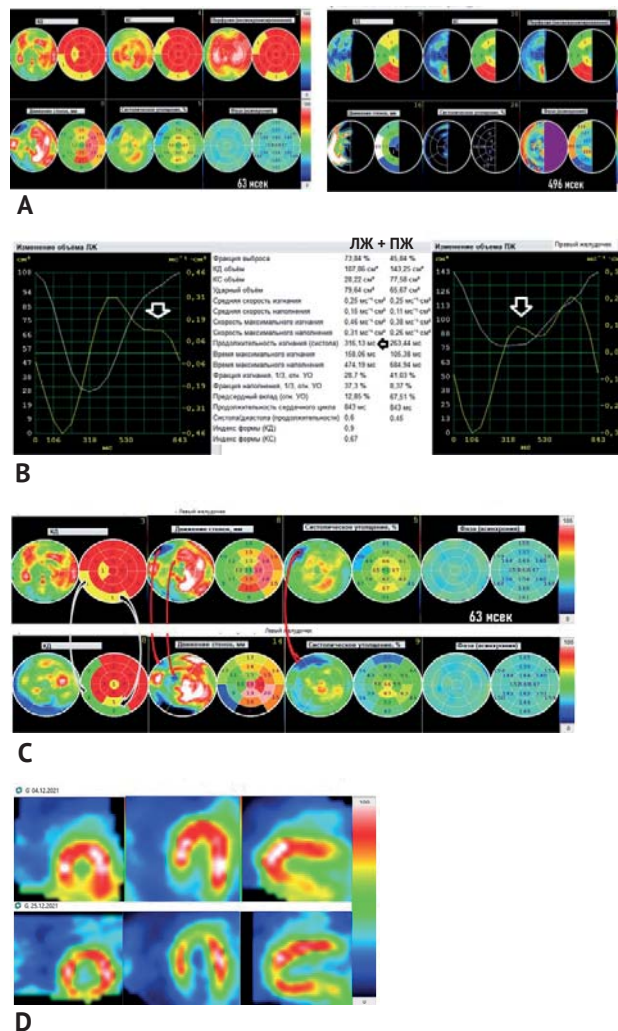


Рис. 5. Результаты однофотонной эмulsionной компьютерной томографии, синхронизированной с электрокардиографией с нагрузочной пробой через 3 месяца после установки пяти стентов (правая коронарная артерия, ветвь тупого края и переднюю межжелудочковую ветвь): А – «бычий глаз» с изменениями перфузии, движения стенок и систолического утолщения по сегментам; В – кривые поток-объем с количественными параметрами функции левого и правого желудочка; С – сопоставление изменений перфузии и функции левого желудочка в покое и на пике физической нагрузки; D – сопоставление срезов миокарда в 3 плоскостях от 04.12.21 и 25.12.21 с выраженным улучшением перфузии нижней стенки левого желудочка
Fig. 5. Results of single-photon emulsion computed tomography synchronized with electrocardiography with a stress test 3 months after the installation of five stents (right coronary artery, obtuse marginal branch and anterior interventricular branch): A – bull's-eye with changes in perfusion, wall motion and systolic thickening by segments; B – flow-volume curves with quantitative parameters of left and right ventricular function; C – comparison of changes in perfusion and left ventricular function at rest and at the peak of physical activity; D – comparison of myocardial sections in 3 planes dated Dec 4, 2021 and Dec 25, 2021 with significant improvement in perfusion of the lower wall of the left ventricle

вой асинхронии. Признаки диффузных изменений коронарного русла (в бассейне ПМЖВ). Показаний к выполнению КАГ не получено.

Приведенный клинический пример наглядно показал выраженный положительный эффект в отношении перфузии и функции миокарда обоих желудочков после стентирования нескольких ветвей коронарных артерий при многососудистом поражении, зарегистрированный с помощью радионуклидного метода. Можно предположить, что установка стентов в короткие сроки после инфаркта позволила избежать дальнейших нежелательных коронарных событий у данного пациента.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Литературные данные свидетельствуют о том, что у пациентов с ОИМ с подъемом сегмента *ST* (*STEMI*) ЧКВ на инфаркт-связанной артерии снижает риск сердечно-сосудистой смерти. Экстренная реваскуляризация при ОИМ, особенно у больных с кардиогенным шоком, должна быть простой и краткой по времени. В исследованиях показано, что среди пациентов с ИБС и *STEMI* полная реваскуляризация после ЧКВ происходит при поражении одного «виновного» сосуда при сохранном состоянии соседних ветвей, что отражается в снижении риска развития ОИМ и сердечно-сосудистой смерти [2, 3]. В последних европейских рекомендациях [1] показание к проведению многососудистого ЧКВ были снижены до III класса. Однако в ряде литературных источников (*S.R. Mehta et al., 2019, Ch-Ho Lee et al., 2020*) отмечено, что ЧКВ на одном сосуда при многососудистом поражении миокарда не приводит к полной реваскуляризации миокарда, и риск сердечно-сосудистой смерти возрастает. Очевидно, что при многососудистом поражении коронарного русла и выполнении реканализации только инфаркт-связанной артерии у больных ОИМ с элевацией сегмента *ST* важно знать: как может перераспределяться региональная перфузия и функция миокарда после стентирования.

В нашем исследовании после стентирования ПКА у больных с нижним ОИМ и многососудистым поражением коронарного русла по данным ОФЭКТ-ЭКГ было выявлено статистически значимое снижение локальной сократимости отдельных сегментов переднеперегородочной и боковой стенок (при достаточной реваскуляризации бассейна ПКА) и ухудшение перфузии и объемов ПЖ. После стентирования ветвей ЛКА у больных с передним ОИМ и многососудистым поражением коронарного русла было отмечено статистически значимое снижение локальной сократимости в базальном сегменте диафрагмальной стенки и также нарушение перфузии и увеличение объемов ПЖ (при успешной реваскуляризации ПМЖВ). Все эти находки могли быть результатом частичного «обкрадывания»

кровообращения соседних зон и ремоделированием миокарда после ЧКВ у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий.

Таким образом, результаты нашего исследования показали, что при изолированном стентировании инфаркт-связанной артерии у больных с многососудистым поражением коронарного русла в ранние и отдаленные сроки с момента ОИМ в той или иной степени происходит перераспределение перфузии и функции соседних областей миокарда ЛЖ и ПЖ. Это диктует необходимость дополнительного выполнения перфузионной ОФЭКТ, синхронизированной с ЭКГ, для своевременного проведения эндоваскулярных вмешательств и предотвращения возможных коронарных событий в бассейне стенозированных артерий, но не связанных с перенесенным ОИМ, ветвей коронарных артерий в ближайшем постинфарктном периоде (через 1,5–2 месяца после ОИМ), не дожидаясь следующих коронарных событий.

ВЫВОДЫ

1. По данным однофотонной эмulsionной компьютерной томографии, синхронизированной с электрокардиографией, в ранний и отдаленный период острого инфаркта миокарда после чрескожного коронарного вмешательства у больных с многососудистым поражением коронарного русла происходит статистически значимое улучшение перфузии и функции бассейна инфаркт-связанной артерии.

2. Реканализация только левой коронарной артерии при оставшихся стенозах в правой коронарной артерии в отдаленном периоде может приводить к увеличению размеров полости правого желудочка сердца и неравномерному распределению перфузии в его миокарде. Выявленные статистически значимые нарушения перфузии и локальной сократимости соседних областей после чрескожного коронарного вмешательства инфаркт-связанной артерии могут быть результатом «обкрадывания» кровообращения и ранними сроками ремоделирования миокарда при многососудистом поражении.

3. Нарушения перфузии и локальной сократимости в соседних бассейнах кровообращения миокарда после чрескожного коронарного вмешательства инфаркт-связанной артерии диктуют необходимость повторного, как можно более раннего, выполнения однофотонной эмulsionной компьютерной томографии, синхронизированной с электрокардиографией, у больных с многососудистым поражением коронарного русла с целью оценки перераспределения перфузии и ремоделирования миокарда для своевременного проведения полной реваскуляризации, предупреждая повторные коронарные инциденты.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Neumann F-J, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2019;40(2):87–165. PMID: 30165437 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>
2. Thiele H, Akin I, Sandri M, Fuernau G, de Waha S, Meyer-Saraei R, et al. PCI strategies in patients with acute myocardial infarction and cardiogenic shock. *N Engl J Med.* 2017;377(25):2419–2432. PMID: 29083953 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1710261>
3. Adriaenssens T, Van de Werf F. Is Culprit-Lesion-Only PCI in Cardiogenic Shock Still Better at 1 Year? *N Engl J Med.* 2018;379(18):1775–1776. PMID: 30380397 <https://doi.org/10.1056/NEJMe1810971>
4. Weil BR, Cauty JM. Coronary Blood Flow and Myocardial Ischemia. In: Rosendorff C. (ed.) *Essential Cardiology*. 3rd ed. New York, NY: Springer; 2013. Ch.34. p. 387–403. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6705-2>
5. Johnson NP, Kirkeeide RL, Gould KL. Coronary Steal: Mechanisms of a Misnomer. *J Am Heart Assoc.* 2021;10(13):e021000. PMID: 34187172 <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.021000>
6. Gould KL, Gewirtz H, Narula J. Coronary blood flow and myocardial ischemia / In: Fuster V, Harrington RA, Narula J, Eapen ZJ. (eds.) *Hurst's the heart*. 14th ed. New York: McGraw Hill; 2017. p. 893–922.
7. Mehta SR, Wood DA, Storey RF, Mehran R, Bainey KR, Nguyen H, et al. Complete Revascularization with Multivessel PCI for Myocardial Infarction. *N Engl J Med.* 2019;38(15):1411–1421. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1907775>
8. Lee C, Chong S, Hsueh S, Chung W-J, Cheng C-I. Residual Right Coronary Artery Stenosis after Left Main Coronary Artery Intervention Increased the 30-Day Cardiovascular Death and 3-Year Right Coronary

- Artery Revascularization Rate. *J Interv Cardiol.* 2020; 2020:1–8. <https://doi.org/10.1155/2020/4587414>
9. Hamalainen H, Corovai A, Laitinen J, Laitinen TM, Hedman M, Hedman A, et al. Myocardial ischemia and previous infarction contribute to left ventricular dyssynchrony in patients with coronary artery disease. *J Nucl Cardiol.* 2021;28(6):3010–3020. PMID: 32869165 <https://doi.org/10.1007/s12350-020-02316-9>
 10. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(18):2231–2264. PMID: 30153967 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.1038>
 11. Kotina E, Ostroumov E, Ploskikh V. Left and Right Ventricular Phase Analysis of Gated SPECT Myocardial Perfusion. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2012;59(Suppl 2):S213. <https://doi.org/10.1007/s00259-012-2221-x>
 12. Лишманов Ю.Б., Чернов В.И. (ред.) Национальное руководство по радионуклидной диагностике. В 2-х т. Т. 2. Томск: STT; 2010.

REFERENCES

1. Neumann F-J, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2019;40(2):87–165. PMID: 30165437 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>
2. Thiele H, Akin I, Sandri M, Fuernau G, de Waha S, Meyer-Saraei R, et al. PCI strategies in patients with acute myocardial infarction and cardiogenic shock. *N Engl J Med.* 2017;377(25):2419–2432. PMID: 29083953 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1710261>
3. Adriaenssens T, Van de Werf F. Is Culprit-Lesion-Only PCI in Cardiogenic Shock Still Better at 1 Year? *N Engl J Med.* 2018;379(18):1775–1776. PMID: 30380397 <https://doi.org/10.1056/NEJMe1810971>
4. Weil BR, Canty JM. Coronary Blood Flow and Myocardial Ischemia. In: Rosendorff C. (ed.) *Essential Cardiology.* 3rd ed. New York, NY: Springer; 2013. Ch.34:387–403. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6705-2>
5. Johnson NP, Kirkeeide RL, Gould KL. Coronary Steal: Mechanisms of a Misnomer. *J Am Heart Assoc.* 2021;10(13):e021000. PMID: 34187172 <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.021000>
6. Gould KL, Gewirtz H, Narula J. Coronary blood flow and myocardial ischemia. In: Fuster V, Harrington RA, Narula J, Eapen ZJ. (eds.) *Hurst's the heart.* 14th ed. New York: McGraw Hill; 2017:893–922.
7. Mehta SR, Wood DA, Storey RF, Mehran R, Bailey KR, Nguyen H, et al. Complete Revascularization with Multivessel PCI for Myocardial Infarction. *N Engl J Med.* 2019;38(15):1411–1421. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1907775>
8. Lee C, Chong S, Hsueh S, Chung W-J, Cheng C-I. Residual Right Coronary Artery Stenosis after Left Main Coronary Artery Intervention Increased the 30-Day Cardiovascular Death and 3-Year Right Coronary Artery Revascularization Rate. *J Interv Cardiol.* 2020; 2020:1–8. <https://doi.org/10.1155/2020/4587414>
9. Hamalainen H, Corovai A, Laitinen J, Laitinen TM, Hedman M, Hedman A, et al. Myocardial ischemia and previous infarction contribute to left ventricular dyssynchrony in patients with coronary artery disease. *J Nucl Cardiol.* 2021;28(6):3010–3020. PMID: 32869165 <https://doi.org/10.1007/s12350-020-02316-9>
10. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(18):2231–2264. PMID: 30153967 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.1038>
11. Kotina E, Ostroumov E, Ploskikh V. Left and Right Ventricular Phase Analysis of Gated SPECT Myocardial Perfusion. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2012;59(Suppl 2):S213. <https://doi.org/10.1007/s00259-012-2221-x>
12. Lishmanov YuB, Chernov VI (eds.). *Natsional'noe rukovodstvo po radionuklidnoy diagnostike.* In 2 vol. Vol 2. Tomsk: STT Publ.; 2010. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Кузмина Ирина Михайловна

кандидат медицинских наук, заведующая научным отделением неотложной кардиологии для больных инфарктом миокарда ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-9458-7305>, kuzminaim@sklif.mos.ru;
 30%: концепция, дизайн, редактирование текста статьи, утверждение окончательного варианта статьи

Остроумов Евгений Николаевич

доктор медицинских наук, профессор, старший преподаватель Учебного центра ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
oenmagadan@yandex.ru;
 20%: концепция, дизайн, проведение исследований, сбор материала, редактирование текста статьи, анализ литературы

Синякова Ольга Германовна

кандидат технических наук, научный консультант отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-1686-6952>, olgasklif@mail.ru;
 20%: дизайн, сбор материала, редактирование текста статьи, анализ и математическая обработка материала

Кудряшова Наталья Евгеньевна

доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-1647-1635>, numedsklif@mail.ru;
 16%: дизайн, сбор материала, редактирование текста статьи, анализ литературы, утверждение окончательного варианта статьи

Котина Елена Дмитриевна

доктор физико-математических наук, профессор, директор НОЦ информационно-диагностических систем ФГБОУ ВПО СПбГУ;
<https://orcid.org/0000-0002-2057-682X>, ekotina123@mail.ru;
 7%: разработка программы обработки кардиологических радионуклидных исследований, утверждение окончательного варианта статьи

Пархоменко Мстислав Васильевич

заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-5408-6880>, parkhomenkov@sklif.mos.ru;
 7%: проведение операций, сбор материала

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Redistribution of Perfusion and Myocardial Function in Patients With Multivessel Disease and Myocardial Infarction With ST Segment Elevation After Recanalization of an Infarct-Associated Artery According to the Results of Single Photon Emission Computed Tomography, Synchronized With Electrocardiography

I.M. Kuzmina¹ ✉, E.N. Ostroumov¹, O.G. Sinyakova¹, N.Y. Kudryashova¹, E.D. Kotina², M.V. Parkhomenko¹

Scientific Department of Emergency Cardiology for Patients with Myocardial Infarction

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
3, B. Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

² Saint Petersburg State University
7–9, Universitetskaya Naberezhnaya, St. Petersburg, 199034, Russian Federation

✉ **Contacts:** Irina M. Kuzmina, Candidate of Medical Sciences, Head of the Scientific Department of Emergency Cardiology for Patients with Myocardial Infarction, SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: kuzminaim@sklif.mos.ru

BACKGROUND Numerous studies have shown that coronary reperfusion with primary percutaneous coronary intervention (PCI) improves outcomes in patients with ST-segment elevated myocardial infarction (STEMI). However, the question of the effect on the myocardium as a whole of an isolated intervention on an infarct-related artery in multivessel coronary disease remains incompletely studied.

AIM OF STUDY To study the features of perfusion redistribution and myocardial function using perfusion single photon emission computed tomography (SPECT) in patients with STEMI and multivessel coronary disease after isolated PCI on an infarct-related artery.

MATERIAL AND METHODS SPECT-ECG (electrocardiography) was performed in 32 patients (27 men and 5 women) with STEMI. According to the ECG results, the location of focal myocardial changes was regarded as “lower” MI in 19 (59%) patients, “anterior” in 13 patients (41%). Coronary angiography revealed a multivessel lesion of the coronary vessels in all of them. The patients were divided into groups according to the location of the infarction and the area of the lesion: group 1 – lower MI (stenting of the right coronary artery (RCA) and its branches) – 19 patients (mean age – 57.7±2.5; median – 55 [51.5; 63.5]), of which 8 with small-focal (1a) and 11 with large-focal infarction (1b); group 2 – anterior MI (stenting of the left coronary artery (LCA) and its branches) – 13 patients (mean age – 55.4±3.5; median – 54 [48.5; 62.5]), of which 5 with small-focal (2a) and 8 with large-focal infarction (2b). SPECT-ECG was performed 3 times: 1st – on days 2–3 after PCI of the infarct-related artery, 2nd – 6 days after PCI, and 3rd – 6 months after PCI.

RESULTS After RCA stenting in patients with lower MI and multivessel coronary disease, SPECT-ECG revealed a statistically significant decrease in local contractility of individual segments of the anterior septal and lateral walls (with sufficient revascularization of the RCA system) and worsening of perfusion and right ventricular (RV) volumes.

After stenting of the LCA branches in patients with anterior MI and multivessel coronary disease, a statistically significant decrease in local contractility in the basal segment of the diaphragmatic wall was observed, as well as impaired perfusion and an increase in the volume of the RV (with successful revascularization of the anterior interventricular branch). All these findings could be the result of partial steal of the blood supply to neighboring areas and myocardial remodeling after PCI in patients with multivessel coronary artery disease.

CONCLUSION 1. According to the data of single-photon emission computed tomography synchronized with electrocardiography in the early and late period of myocardial infarction after percutaneous coronary intervention in patients with multivessel coronary disease, there is a significant improvement in perfusion and function of the infarct-associated artery system.

2. Recanalization of only the left coronary artery with remaining stenoses in the right coronary artery in the long-term period can lead to an increase in the size of the cavity of the right ventricle of the heart and uneven distribution of perfusion in its myocardium. The revealed statistically significant disturbances in perfusion and local contractility of neighboring areas after percutaneous coronary intervention of an infarct-related artery may be the result of steal of the blood supply and early myocardial remodeling in multivessel disease.

3. Disturbances in perfusion and local contractility in neighboring myocardial blood supply pools after percutaneous coronary intervention of an infarct-related artery dictates the need to repeated single-photon emission computed tomography synchronized with electrocardiography as early as possible in patients with multivessel coronary disease in order to assess the redistribution of perfusion and myocardial remodeling for timely complete revascularization, preventing recurrent coronary incidents.

Keywords: myocardial infarction, multivessel coronary disease, perfusion and myocardial function, right ventricular dilatation, SPECT-ECG

For citation I.M. Kuzmina, E.N. Ostroumov, O.G. Sinyakova, N.Y. Kudryashova, E.D. Kotina, M.V. Parkhomenko. Redistribution of Perfusion and Myocardial Function in Patients With Multivessel Disease and Myocardial Infarction With ST Segment Elevation After Recanalization of an Infarct-Associated Artery According to the Results of Single Photon Emission Computed Tomography, Synchronized With Electrocardiography. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):573–583. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-573-583> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship.

Affiliations

Irina M. Kuzmina	Candidate of Medical Sciences, Head of the Scientific Department of Emergency Cardiology for Patients with Myocardial Infarction, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0001-9458-7305 , kuzminaim@sklif.mos.ru; 30%, concept, design, editing the text of the article, approval of the final version of the article
Evgeny N. Ostroumov	Doctor of Medical Sciences, Professor, Senior Lecturer of the Training Center, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; oenmagadan@yandex.ru; 20%, concept, design, research, collection of material, editing the text of the article, literature analysis
Olga G. Sinyakova	Candidate of Technical Sciences, Scientific Consultant of the Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-1686-6952 , olgasklif@mail.ru; 20%, design, collection of material, editing the text of the article, analysis and mathematical processing of the material
Natalya Y. Kudryashova	Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher of the Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-1647-1635 , numedsklif@mail.ru; 16%, design, collection of material, editing the text of the article, analysis of the literature, approval of the final version of the article

Elena D. Kotina	Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of St. Petersburg State University, Director of the REC of Information and Diagnostic Systems of St. Petersburg State University; https://orcid.org/0000-0002-2057-682X , ekotina123@mail.ru ; 7%, development of a program for processing cardiological radionuclide studies, approval of the final version of the article
Mstislav V. Parkhomenko	Head of the Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0001-5408-6880 , parkhomenkomv@sklif.mos.ru ; 7%, operations, collection of material

Received on 22.09.2022

Review completed on 22.09.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 22.09.2022

Рецензирование завершено 22.09.2022

Принята к печати 27.09.2022

Клинико-психологические особенности больных с отравлением гипотензивными и антиаритмическими препаратами в результате суицидальных действий

А.Б. Холмогорова^{1,2}, О.Д. Пуговкина^{1,2}✉, М.И. Суботич¹, А.В. Комова¹, М.М. Поцхверия^{1,3,4}, Г.Н. Суходолова^{1,3}

Отделение острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»
Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

² ФГБОУ ВО Московский государственный психолого-педагогический университет
Российская Федерация, 127051, Москва, ул. Сретенка, д. 29

³ ФГУ «Научно-практический токсикологический центр» ФМБА России
Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3, стр. 7

⁴ ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава России
Российская Федерация, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

✉ Контактная информация: Пуговкина Ольга Дмитриевна, кандидат психологических наук, доцент, научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».
Email: olgapugovkina@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Эффективная помощь пациентам с самоотравлениями гипотензивными и антиаритмическими препаратами (ГиАП) связана с учетом как клинических, так и неблагоприятных социальных, психологических и средовых стрессовых факторов. Для выявления их специфики были проведены ретроспективный анализ 120 медицинских карт и клинико-психологическое обследование 20 пациентов с самоотравлениями ГиАП и группы сравнения – 34 пациентов с самоотравлениями психотропными препаратами. Показано, что группа риска повторного суицида при самоотравлениях ГиАП составляет около 30% пациентов. Факторами риска выступают сохраняющаяся перед выпиской из стационара депрессивная симптоматика, а также дисфункциональные личностные черты (перфекционизм в форме повышенной озабоченности оценками других людей и частыми невыгодными сравнениями себя с ними, переживание одиночества и изоляции, повышенная импульсивность и ощущение враждебности окружающих) и непродуктивные способы совладания со стрессом (руминативное мышление или повторяющиеся неприятные и непродуктивные размышления на тему анергии, отсутствия сил и одиночества). Результаты исследования и разработанный психодиагностический комплекс могут быть использованы для выявления мишеней срочной психологической помощи и скрининга риска повторного суицида.

Ключевые слова:

самоотравления, гипотензивные и антиаритмические препараты, факторы риска, депрессивные расстройства, суицидальное поведение, профилактика

Ссылка для цитирования

Холмогорова А.Б., Пуговкина О.Д., Суботич М.И., Комова А.В., Поцхверия М.М., Суходолова Г.Н. Клинико-психологические особенности больных с отравлением гипотензивными и антиаритмическими препаратами в результате суицидальных действий. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложной медицинской помощи*. 2022;11(4):584–591. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-584-591>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ГиАП — гипотензивные и антиаритмические препараты
ПП — психотропные препараты

ВВЕДЕНИЕ

Клинико-психологический анализ данных пациентов с самоотравлениями гипотензивными и антиаритмическими препаратами (ГиАП) является актуальной и сложной задачей ввиду их неоднородности, высокой коморбидности соматических и психических (преимущественно депрессивных) расстройств, а также сочетания ряда неблагоприятных социальных, демографических и средовых стрессовых факторов.

Проблема самоотравлений ГиАП и их профилактики является междисциплинарной и связана как с аспектами медико-психолого-социального сопровождения пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, так и с вопросами общей профилактики суицидального поведения у разных возрастных и клинических групп. Следует отметить, что значительная часть ГиАП включена в Перечень жизненно необхо-

димых и важнейших лекарственных препаратов и широко доступна населению, и многочисленный контингент пациентов принимает ГиАП по назначению, так как артериальная гипертензия является одним из самых распространенных заболеваний сердечно-сосудистой системы [1, 2].

Анализ эпидемиологических данных показывает, что независимо от возраста среди пациентов с самоотравлениями гипотензивными препаратами преобладают женщины (от 65 до 78% в разных исследованиях). Во всех работах обращается внимание на сопутствующие психические расстройства (порядка 80%, главным образом депрессии) и соматические заболевания (около 60%), которые сами по себе связаны с риском возникновения и хронификации депрессии и суицидальным риском. Ряд пациентов имеет коморбидный диагноз алкогольной зависимости [3–5].

К проблемам изучения самоотравлений ГиАП следует отнести возможный риск возникновения депрессивных расстройств и повышение суицидального риска при приеме β -адреноблокаторов (одна из основных групп ГиАП), особенно в комплексе с препаратами, снижающими уровень холестерина в крови [6, 7].

Важно подчеркнуть недостаточную интеграцию накопленных данных о факторах риска депрессивных состояний и суицидальных действий у пациентов, принимающих ГиАП по показаниям, а также данных о возможностях профилактики, сопровождения и маршрутизации пациентов непосредственно после госпитализации в отделение токсикологии с эпизодом самоотравления. Можно отметить также практическое отсутствие в литературе описаний клинико-психологического и личностного профиля данной группы пациентов [8].

С учетом эпидемиологических данных о высокой коморбидности соматических (60%) и психических (80%) расстройств среди пациентов с ГиАП можно выдвинуть гипотезу о сочетании в анамнезе этих пациентов ряда неблагоприятных социальных, демографических и средовых стрессовых факторов, таких как болевой синдром, социальная изоляция, скрытые затяжные семейные конфликты и профиль эмоционального реагирования, который проявляется в симптомах тревоги, депрессии, межличностной сензитивности, одиночества и безнадежности, трудностях когнитивной переработки стресса (руминировании) и магическом мышлении [1, 3, 9, 10].

Цель исследования: выявление клинико-психологических особенностей больных с самоотравлением ГиАП в сравнении с пациентами с самоотравлениями психотропными препаратами (ПП).

Исследование проводилось в два этапа.

На первом этапе в пилотном исследовании был проведен ретроспективный анализ медицинской документации 120 пациентов с самоотравлением ГиАП (возраст 15–87 лет, 72% — женщины) токсикологического отделения НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского с целью систематизации социодемографических и клинических данных и анализа причин попытки самоотравления у пациентов скоромощного стационара. Пациенты были отобраны методом случайных выборов из базы ЕМИАС за 2018–2020 годы.

Ретроспективный анализ данных психиатрического осмотра показал, что клинико-психопатологический фон попытки самоотравления составляют пре-

имущественно тревожно-депрессивные, связанные со стрессом (F43.20–43.25) — 66% и расстройства аффективного спектра (F32–F34) — 24%. У 10% пациентов диагностированы параноидно-бредовый синдром (4), алкогольный психоз (2%), синдром зависимости (2%) и шизофрения (2%). Среди пациентов также диагностированы личностные расстройства (F6): эмоционально-неустойчивое (2%), гистрионное (31%), антисоциальное (8%) и органическое расстройство личности (2%).

У многих пациентов имели место сопутствующие тяжелые соматические заболевания: органические поражения нервной системы (25%), кардиологические заболевания (19%) и другие тяжелые хронические инвалидизирующие заболевания (13%). 92% пациентов совершили первичную попытку суицида.

В 56% случаев для самоотравления были использованы β -адреноблокаторы, в 33,9% — антагонисты кальциевых каналов, а в 9,7% — ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента. Таким образом, более половины пациентов совершили самоотравления с помощью β -адреноблокаторов, которые по данным исследований и обзоров повышают риск развития депрессивных состояний и, соответственно, суицида. При сравнении данных в подгруппах пациентов, использовавших разные ГиАП по социодемографическим и клиническим характеристикам и по причинам самоотравления, статистически значимых различий не было установлено.

Поводами к приему высокой дозы ГиАП служили: ссоры и конфликты с членами семьи — 48%, трудности в отношениях (разочарование в отношениях, ссоры или расставания с партнером/партнершей) — 18%, сниженное настроение, нежелание жить — 14%, проблемы трудоустройства / жилищные проблемы — 7%, личные проблемы — 5%, смерть близкого — 4%, ситуативные мотивировки, например «выпил таблетки на спор после употребления алкоголя», «не хотела идти на работу или учебу» — 4%. Как видно из этой статистики, 66% из всех поводов самоотравления ГиАП носят характер интерперсональных трудностей и конфликтов.

В 16% суицидальная попытка носила демонстративный характер. В 32% повод к самоотравлению был связан с употреблением алкоголя (прием препаратов на фоне приема высокой дозы алкоголя, семейные ссоры в результате употребления алкоголя). 5% пациентов сообщают о случайном приеме препаратов или ошибке дозировки.

На втором этапе по результатам пилотного исследования были сформулированы гипотезы и разработан методический комплекс для психодиагностического обследования пациентов с самоотравлениями. На основе разработанного методического комплекса были обследованы 60 пациентов. Часть из них не полностью или с ошибками заполнили бланки опросников. В итоге были отобраны протоколы 20 пациентов в возрасте 18–85 лет с самоотравлением ГиАП и 34 пациента с самоотравлением ПП в качестве группы сравнения.

Больные находились в отделениях токсикологической реанимации и лечения острых отравлений для психических больных НИИ СП им. Н.В. Склифосовского в 2020–2021 гг. Психодиагностическое обследование проводилось перед выпиской и заключалось в заполнении пациентами самоотчетных психодиагностических тестов. С каждым было подписано информирован-

ное согласие на участие в исследовании в соответствии с этическими нормами. После обследования проводилось обсуждение его результатов и давались рекомендации.

На основе сопоставления данных пилотного этапа исследования с результатами анализа литературы был разработан компактный методический комплекс для диагностики выраженности психопатологических симптомов и факторов риска повторных суицидальных попыток в виде деструктивных личностных черт и неадекватных когнитивных стратегий переработки стресса. Выделение и диагностика этих факторов риска при поступлении пациентов в скорпомощной стационар позволяют уже на этом этапе начать работу по профилактике повторных суицидальных попыток и дать рекомендации по дальнейшей реабилитации как самим пациентам, так и их родственникам.

Методический комплекс включал семь методик:

Для оценки выраженности и профиля симптомов депрессии как важнейшего клинического фактора суицидального поведения по данным литературы и психиатрической диагностики: самоотчетная шкала депрессии А. Бека (*Beck Depression Inventory*, в адаптации Н.В. Тарабриной, 2001). Шкала разработана на основе клинических наблюдений, стандартизирована на отечественной популяции, широко используется в клинико-психологических исследованиях и клинической практике и позволяет выявлять наиболее релевантные и значимые симптомы депрессии и наиболее часто предъявляемые жалобы.

Для оценки личностных факторов, отражающих деструктивные личностные черты и лежащих в основе риска депрессивного состояния и суицидального поведения:

— Опросник дисфункциональных убеждений при пограничном расстройстве личности (*PBQ-BPD*) (адаптация М.А. Кониной, А.Б. Холмогоровой, 2016). Создан на основе шкалы дисфункциональных убеждений при расстройстве личности *PBQ* (Beck, 1990) путем выделения тех пунктов, которые характеризуют убеждения при пограничном расстройстве личности (*BPD/ПРЛ*). Опросник тестирует выраженность симптомов эмоциональной дисрегуляции. Состоит из 14 пунктов.

— Шкала перфекционизма (Н.Г. Гаранян, А.Б. Холмогорова, Т.Ю. Юдеева, 2018). Направлена на оценку различных аспектов перфекционистских установок: 1) озабоченность оценками со стороны других людей при неблагоприятных сравнениях себя с ними; 2) высокие стандарты и требования к себе; 3) негативное селективное состояние и фиксация на собственном несовершенстве. Состоит из 18 пунктов.

— Шкала одиночества (*Revised UCLA*) (*Lineliness Scale*, D. Russell, L.A. Peplau, M.L. Ferguson, 1978) предназначена для измерения выраженности чувства одиночества и социальной изоляции. Состоит из 20 пунктов. О высокой степени одиночества говорит результат в диапазоне 40–60 баллов, от 20 до 40 баллов — средний уровень одиночества, а от 0 до 20 баллов — низкий.

— Шкала сензитивного нарциссизма (*Hypersensitive Narcissism Scale*, *HSNS*) предназначена для оценки скрытой, чувствительной (сензитивной) формы нарциссизма, «нарциссической уязвимости», не проявляющейся обычно характерным для нарциссизма тщеславным, высокомерным и деспотичным поведением и отношением («нарциссическая грандиозность»). Состоит из 10 пунктов.

Для оценки когнитивных факторов, отражающих неэффективные способы совладания со стрессом и лежащих в основе риска депрессивного состояния и суицидального поведения:

— Шкала руминаций (*Ruminative Responses Scale RRS*) (W. Treynor, R. Gonzalez, S. Nolen-Hoeksema, 2003; адаптация О.Д. Пуговкиной, А.Б. Холмогоровой, А.Д. Сыроквашиной, М.А. Истомина, 2020). Направлена на оценку склонности к «умственной жвачке» — застреванию на повторяющихся неприятных мыслях и воспоминаниях. Состоит из 22 пунктов, из которых подсчитывается общий балл и сумма баллов по субшкалам: руминирование на тему энергии и усталости; руминирование, направленное на поиск глобальных объяснений неудачам; руминирование с попыткой дистанцирования; руминирование на тему одиночества.

— Торонтская Шкала Алекситимии (*Toronto Alexithymia Scale, TAS*), (1990; адаптация Е.Г. Старостиной, Г.Д. Тэйлор, Л.К. Квилти и соавт., 2012). Предназначена для оценки снижения способности к распознаванию, дифференцированию и выражению эмоциональных переживаний и телесных ощущений. Состоит из 20 пунктов, организованных в три субшкалы: Трудности идентификации чувств, Трудности с описанием чувств другим людям, Внешнеориентированное мышление. Шкала адаптирована и стандартизирована в русскоязычной популяции.

Обследованная выборка. С помощью методического комплекса были обследованы 20 пациентов с самоотравлениями ГиАП (средний возраст 43,8(21,1) (*M(SD)*) лет, 4 мужчин, 16 женщин). В качестве группы сравнения обследованы 34 пациента с самоотравлениями ПП (средний возраст 31,9(12,8) (*M(SD)*) года, 11 мужчин, 23 женщины). Психиатрические диагнозы обследованных пациентов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Психиатрические диагнозы обследованных пациентов в группах с самоотравлениями ГиАП и ПП

Table 1

Psychiatric diagnoses of examined patients in groups with antihypertensive, antiarrhythmic and psychotropic drugs self-poisoning

Диагноз	Группа с самоотравлениями ГиАП (n=20)	Группа с самоотравлениями ПП (n=34)
F 43.2X Кратковременная депрессивная реакция	58%	44%
F 41.1 Генерализованное тревожное расстройство	—	3%
F 32.0 Депрессивный эпизод легкой степени	28%	6%
F 32.1 Депрессивный эпизод средней степени	14%	—
F 32.2 Депрессивный эпизод тяжелой степени	—	20%
F 33.x Рекуррентное депрессивное расстройство	—	24%
F 10.x Расстройство личности и поведения, связанное с употреблением алкоголя	7%	6%
F 25.x Шизоаффективное расстройство	—	6%
Повторная суицидальная попытка	0	6%

Примечания: ГиАП — гипотензивные и антиаритмические препараты; ПП — психотропные препараты

Notes: ГиАП — antihypertensive and antiarrhythmic drugs; ПП — psychotropic drugs

Как видно из табл. 1, группа ГиАП отличается от группы ПП в сторону более легких регистров расстройства в форме ситуативной реакции — подавляющее большинство (86%) из этой группы имели психиатрический диагноз «Кратковременная депрессивная реакция» (58%) и «Депрессивный эпизод легкой степени» (28%). В целом преобладание аффективных расстройств в данной группе полностью соответствует статистическим данным, полученным на первом этапе исследования при анализе медицинской документации.

В группе пациентов с ПП преобладали больные с более тяжелым регистром и хроническим характером заболевания — более половины (56%) имели следующие диагнозы: «Депрессивный эпизод тяжелой степени» (20%), «Рекуррентное депрессивное расстройство» (24%), «Расстройство личности и поведения, связанное с алкоголем» (6%), «Шизоаффективное расстройство» (6%).

У большинства пациентов (70%) из группы ГиАП поводом для самоотравления послужили интерперсональные конфликты, что в целом также соответствует статистическим данным, полученным на первом этапе исследования при анализе медицинской документации 120 пациентов с самоотравлениями гипотензивными средствами, стационарированных в 2018–2021 гг.

Вышеописанное соотношение диагнозов, а также преобладание интерперсональных конфликтов в качестве поводов для самоотравления позволяет считать обследованную группу ГиАП достаточно репрезентативной.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Все пациенты были обследованы непосредственно перед выпиской после прохождения детоксикации и назначения ПП по показаниям. Приводим результаты обследования.

1) Выраженность симптомов депрессии:

Средний балл по шкале депрессии А. Бека в подгруппе пациентов с самоотравлениями ГиАП составляет 11,1(9,9) ($M(SD)$), что соответствует нижней границе уровня «субдепрессия». Анализ распределения баллов внутри обследованной подгруппы показывает, что около половины испытуемых совсем не отмечают в самоотчете симптомов депрессии. В группе самоотравлений ПП средний балл выше — 18,3(13,5) ($M(SD)$) (табл. 2).

Как видно из табл. 2, результаты по самоотчетной шкале симптомов депрессии соотносятся в целом с клиническими характеристиками пациентов, полученными при психиатрическом обследовании. В группе ГиАП преобладают пациенты без симптомов депрессии или с легкой выраженностью симптомов (42% и 30% соответственно). Пациентов с высокой степенью выраженности симптомов депрессии в группе ГиАП нет. В группе ПП, напротив, 32% пациентов имеют высокую выраженность симптомов депрессии.

2) Личностные факторы, отражающие деструктивные личностные черты.

В табл. 3 представлены результаты сравнения двух групп по параметрам шкал личностных опросников. Статистически значимые различия зафиксированы по выраженности социально-предписываемого перфекционизма (озабоченности оценками других) и одиночества. Выраженность перфекционизма (озабоченности оценками других) хоть и различает обследованные группы, но не выходит за рамки популяционных нормативов. Показатель одиночества в группе ГиАП составляет 40,7(10,7) ($M(SD)$), что соответствует границе между «средним» и «высоким» уровнем социальной изоляции. В группе самоотравлений ПП этот показатель составляет 52,2(9,1) ($M(SD)$), что относится к «высокому уровню» переживания одиночества.

Таблица 2

Уровень выраженности симптомов депрессии в группах пациентов с самоотравлениями ГиАП и ПП (шкала депрессии BDI)

Table 2

The level of severity of symptoms of depression in groups of patients with antihypertensive, antiarrhythmic and psychotropic drugs self-poisoning (BDI depression scale)

Уровень выраженности симптомов	% пациентов в группе с самоотравлениями ГиАП	% пациентов в группе с самоотравлениями ПП
Нет симптомов (0–13 баллов)	42	43
Легкая степень выраженности (14–19 баллов)	30	22
Средняя степень выраженности (20–28 баллов)	28	3
Высокая степень выраженности (29–63 балла)	–	32

Примечания: ГиАП — гипотензивные и антиаритмические препараты; ПП — психотропные препараты

Notes: ГиАП — antihypertensive and antiarrhythmic drugs; ПП — psychotropic drugs

Таблица 3

Сравнительная оценка выраженности дисфункциональных личностных черт в подгруппах пациентов с самоотравлениями ГиАП и ПП

Table 3

The comparative assessment of the severity of dysfunctional personality traits in subgroups of patients with self-poisoning of antihypertensive and antiarrhythmic drugs

Дисфункциональные личностные черты	Пациенты с самоотравлениями ГиАП <i>Mdn (Q1–3)</i>	Пациенты с самоотравлениями ПП <i>Mdn (Q1–3)</i>	<i>p</i> критерий Манна–Уитни
Перфекционизм (общий балл)	16 (4,75–37)	39 (26,5–47,5)	0,15
Перфекционизм (Озабоченность оценками других)	5 (1,25–9,5)	12,5 (8,25–19)	0,05
Перфекционизм (высокие стандарты)	8 (1,75–16,5)	13 (9–15)	0,35
Перфекционизм (негативное селектирование)	3,5 (0,75–11,5)	12 (7,25–16,75)	0,11
Одиночество	41 (34–52)	53 (47–57)	0,011
Гиперсензитивный нарциссизм	33 (23,25–37)	30 (25–35,5)	0,98
Черты пограничной личности	9,5 (3,75–9,5)	7 (5,5–9,5)	0,66

Примечания: ГиАП — гипотензивные и антиаритмические препараты; ПП — психотропные препараты

Notes: ГиАП — antihypertensive and antiarrhythmic drugs; ПП — psychotropic drugs

дованные группы, но не выходит за рамки популяционных нормативов. Показатель одиночества в группе ГиАП составляет 40,7(10,7) ($M(SD)$), что соответствует границе между «средним» и «высоким» уровнем социальной изоляции. В группе самоотравлений ПП этот показатель составляет 52,2(9,1) ($M(SD)$), что относится к «высокому уровню» переживания одиночества.

Сравнение показывает, что в группе самоотравлений ПП выше выраженность дисфункциональных личностных черт. Однако и в группе самоотравлений ГиАП можно дополнительно выделить группу риска повторных суицидальных попыток и хронификации депрессивного состояния. В табл. 4 показано распределение пациентов по уровню выраженности перфекционизма, одиночества, нарциссизма и черт пограничного эмоционально-неустойчивого личностного расстройства. Как видно из табл. 4, у 20–35% пациентов отмечены

высокие показатели по перечисленным параметрам. Можно выделить этих пациентов как группу риска, нуждающуюся в оказании психологической помощи, так как согласно данным литературы и предшествующих работ [11], именно этот комплекс черт выступает предиктором повторных суицидов.

3) Когнитивные факторы, отражающие неэффективные способы совладания со стрессом.

В табл. 5 представлены результаты сравнения двух групп по ряду параметров, отражающих неэффективные когнитивные процессы совладания со стрессом. В группе пациентов с самоотравлениями ПП статистически значимо выше показатели руминаций на тему одиночества и анергии, а также одного из параметров алекситимии — трудностей описания своих чувств другим людям.

Сравнение данных табл. 5 показывает, что в группе самоотравлений ПП выше выраженность когнитивных дисфункциональных паттернов. Выраженность алекситимии в группе ГиАП не выходит за рамки популяционных квартильных значений. Группа с высокими показателями алекситимии, то есть низкой способностью к эмоциональной саморегуляции – пациенты с самоотравлением ПП. Что же касается руминативного мышления или склонности к неконструктивному многократному мысленному возвращению к неприятным переживаниям и состояниям, то, как видно из табл. 5, в группе ГиАП этот показатель повышен у 28% пациентов.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Таким образом, разработанный диагностический комплекс позволяет выявлять группу повышенного риска повторных суицидальных попыток среди пациентов с самоотравлениями. Если в группе ГиАП группа риска с высокой выраженностью дисфункциональных личностных черт и способов совладания со стрессом составляет примерно 30–35%, то в группе ПП таких пациентов более 50%, причем к дисфункциональным личностным чертам и руминативному мышлению у них добавляется еще высокий уровень алекситимии — особенности организации аффективно-когнитивной сферы, которая резко снижает способность к эмоциональной саморегуляции и утилизации психологической помощи. В то же время в группе ГиАП уровень алекситимии находится в рамках нормативных показателей. Полученные данные позволяют предполагать, что группа ГиАП может быть более восприимчива к психологической и психотерапевтической помощи и иметь лучший прогноз в плане эффективности при оказании этой помощи.

Пациентам группы повышенного риска важно оказывать психологическую помощь уже на этапе пребывания в отделении острых отравлений. Специфическими для группы ГиАП являются трудности в интерперсональных отношениях — поводом для самоотравления чаще всего служат семейные и другие интерперсональные конфликты. Поэтому рекомендуется уделять особое внимание развитию коммуникативных навыков.

Психологическая помощь может носить характер психообразования, мотивирования на обращение за помощью, проведения серии групповых и индивидуальных занятий на основе когнитивно-бихевиоральной терапии, включая диалектическую бихевиоральную терапию — метод, разработанный специально для работы с суицидальным риском [12]. Пациентов

Таблица 4

Доля пациентов с разной степенью выраженности дисфункциональных личностных черт в подгруппе с самоотравлениями ГиАП

Table 4

The percentage of patients with varying degrees of dysfunctional personality traits in the subgroup with antihypertensive and antiarrhythmic drugs self-poisoning

Дисфункциональные личностные черты	Легкая степень выраженности, %	Средний уровень выраженности, %	Высокий уровень выраженности, %
Перфекционизм (общий балл)	28	58	14
Перфекционизм (озабоченность оценками других)	28	44	28
Перфекционизм (высокие стандарты)	72	14	14
Перфекционизм (негативное селективное)	51	28	21
Одиночество	35	30	35
Гиперсензитивный нарциссизм	58	21	21
Черты пограничной личности	58	7	35

Примечание: ГиАП – гипотензивные и антиаритмические препараты
Note: ГиАП – antihypertensive and antiarrhythmic drugs

Таблица 5

Сравнительная оценка дисфункциональных когнитивных факторов в подгруппах пациентов с самоотравлениями ГиАП и ПП

Table 5

The comparative assessment of dysfunctional cognitive factors in subgroups of patients with antihypertensive, antiarrhythmic and psychotropic drugs self-poisoning

Дисфункциональные когнитивные факторы	Пациенты с самоотравлениями ГиАП Mdn (Q1–3)	Пациенты с самоотравлениями ПП Mdn (Q1–3)	p критерий Манна–Уитни
Руминации на тему анергии	10 (8–15)	16 (13–19)	0,026
Руминации на тему одиночества	4 (4–5)	7 (4,5–9)	0,011
Руминации с попыткой анализа и дистанцирования	5 (4–6)	6 (5–7,5)	0,19
Руминации по поиску глобальных объяснений	8 (6–9)	11 (7–14)	0,26
Руминации (общий балл)	32 (25–35)	43 (31,5–49)	0,16
Алекситимия – трудности описания чувств другим людям	8 (5–9)	14 (9–18)	0,06
Алекситимия – трудности идентификации чувств	8 (7–19)	19,5 (11–26,75)	0,11
Алекситимия – внешнеориентированное мышление	21 (8–23)	18 (15–21,75)	0,64
Алекситимия (общий балл)	37 (34–38)	51 (42–63)	0,25

Примечания: ГиАП – гипотензивные и антиаритмические препараты; ПП – психотропные препараты
Notes: ГиАП – antihypertensive and antiarrhythmic drugs; ПП – psychotropic drugs

группы повышенного риска также важно направлять в специализированные учреждения, где эта помощь может быть получена.

Учитывая высокий процент семейных конфликтов (указанных в качестве повода для самоотравления), актуальной задачей является включение в работу родственников пациентов. Полученные результаты о существовании группы повышенного суицидального риска важно также транслировать врачам — кар-

диологам, работающим в первичной медицинской сети с пациентами, которым рекомендована курсовая антигипертензивная терапия. Важно информировать врачей о возможных последствиях применения этих препаратов в виде депрессивной симптоматики, о значимости психообразовательной работы и укреплении комплайенса с пациентами с учетом выделенных дисфункциональных личностных черт у части этого контингента (социально предписываемый перфекционизм, эмоциональная неустойчивость) и деструктивных стратегий совладания со стрессом (руминативное мышление).

Для выявления группы повышенного риска в условиях как скоромощного стационара, так и амбулаторного ведения пациентов в первичной медицинской сети можно использовать методики из разработанного методического комплекса, которые позволили выделить группу риска в группе ГиАП, а именно — самоотчетная шкала депрессии А. Бека (*Beck Depression Inventory*, в адаптации Н.В. Тарабриной, 2001), опросник дисфункциональных убеждений при пограничном расстройстве личности (*PBQ-BPD*) (в адаптации М.А. Кониной, А.Б. Холмогоровой, 2016), а также шкалы перфекционизма (Н.Г. Гаранян, А.Б. Холмогорова, Т.Ю. Юдеева, 2018), одиночества (*Revised UCLA*) (*Lineliness Scale*, D. Russell, L.A. Peplau, M.L. Ferguson, 1978) и руминаций (*Ruminative Responses Scale RRS*) (W. Treynor, R. Gonzalez, S. Nolen-Hoeksema, 2003; адаптация О.Д. Пуговкиной, А.Б. Холмогоровой, А.Д. Сыроквашиной, М.А. Истомина, 2020). Заполнение данных опросников занимает не более 20–30 минут.

ВЫВОДЫ

1. Среди пациентов с самоотравлениями гипотензивными и антиаритмическими препаратами группа

повышенного риска повторного суицида с высокой выраженностью дисфункциональных личностных черт и способов совладания со стрессом составляет около 30%. Среди пациентов с самоотравлениями психотропными препаратами эта группа более многочисленна (в 1,7 раза) и составляет около 50%.

2. Для пациентов с самоотравлениями гипотензивными и антиаритмическими препаратами с риском повторного суицида характерны сохраняющаяся перед выпиской из токсикологического отделения скоромощного стационара депрессивная симптоматика, а также дисфункциональные личностные черты и непродуктивные способы совладания со стрессом (перфекционизм в форме повышенной озабоченности оценками других людей и частыми невыгодными сравнениями себя с ними, склонностью к переживанию одиночества, повышенная импульсивность и ощущение враждебности окружающих, свойственные пограничному личностному расстройству, а также руминативное мышление или повторяющиеся неприятные и непродуктивные размышления на тему анергии, отсутствия сил и одиночества). Для пациентов группы риска с самоотравлениями психотропными препаратами к этому добавляется еще и высокий уровень алекситимии — низкая способность к пониманию своих и чужих эмоциональных состояний, что дополнительно затрудняет эмоциональную саморегуляцию.

3. Разработанный методический комплекс позволяет выделять среди пациентов с самоотравлениями гипотензивными и антиаритмическими препаратами группу риска повторного суицида и намечать мишени психологической помощи в каждом конкретном случае.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Касимова Л.Н., Святогор М.В., Втюрина М.В. Анализ суицидальных попыток путем самоотравления. *Суицидология*. 2011;1:54–55.
- Шикалова И.А., Лодягин А.Н., Барсукова И.М., Насибуллина А.Р., Каллойда Д.Ю. Анализ токсикологической ситуации по данным трех специализированных центров Российской Федерации. *Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского*. 2019;8(4):373–378. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2019-8-4-373-378>
- Белова М.В., Ильяшенко К.К. Острые отравления препаратами, действующими преимущественно на сердечно-сосудистую систему. *Токсикологический вестник*. 2016;5:31–35. <https://doi.org/10.36946/0869-7922-2016-5-31-35>
- Мягков А.Ю., Смирнова Е.Ю. Структура и динамика незавершенных самоубийств. *Социологические исследования*. 2007;3:89–96.
- Ticehurst S, Carter GL, Clover KA, Whyte IM, Raymond J, Fryer J. Elderly patients with deliberate self-poisoning treated in an Australian general hospital. *Int Psychogeriatr*. 2002;14(1):97–105. PMID: 12094912 <https://doi.org/10.1017/s1041610202008311>
- Sørensen HT, Mellekjaer L, Olsen JH. Risk of suicide in users of b-adrenoceptor blockers, calcium channel blockers and angiotensin converting enzyme inhibitors. *Br J Clin Pharmacol*. 2001;52(3):313–318. PMID: 11560564 <https://doi.org/10.1046/j.0306-5251.2001.01442.x>
- Potential under-recognised risk of harm from the use of propranolol. *Healthcare Safety Investigation Branch*. 2020. Available at: [https://www.hsbib.org.uk/investigations-and-reports/potential-under-recognised-](https://www.hsbib.org.uk/investigations-and-reports/potential-under-recognised-risk-of-harm-from-the-use-of-propranolol/potential-under-recognised-risk-of-harm-from-the-use-of-propranolol/)

[risk-of-harm-from-the-use-of-propranolol/potential-under-recognised-risk-of-harm-from-the-use-of-propranolol/](https://www.hsbib.org.uk/investigations-and-reports/potential-under-recognised-risk-of-harm-from-the-use-of-propranolol/potential-under-recognised-risk-of-harm-from-the-use-of-propranolol/) [Accessed October14, 2022].

- Пуговкина О.Д., Холмогорова А.Б., Поцхверия М.М., Суходолова Г.Н. Самоотравления гипотензивными препаратами: клинико-психологические и социально-демографические факторы и общие подходы к профилактике. *Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского*. 2021;10(4):719–727. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-4-719-727>
- Алексин А.Н., Трифонова Е.А. Психологические факторы кардиометаболического риска: история и современное состояние проблемы. *Артериальная гипертензия*. 2012;18(4):278–291.
- Kretchi IA, Owusu-Daaku FT, Danquah SA. Mental health in hypertension: assessing symptoms of anxiety, depression and stress on anti-hypertensive medication adherence. *Int J Ment Health Syst*. 2014;8:25. PMID: 24987456 <https://doi.org/10.1186/1752-4458-8-25>
- Холмогорова А.Б., Суботич М.И., Корх М.П., Рахманина А.А., Быкова М.С. Деадаптивные личностные черты и психопатологическая симптоматика у лиц с первой попыткой суицида и хроническим суицидальным поведением. *Консультативная психология и психотерапия*. 2020;28(1):63–86. <https://doi.org/10.17759/cpp.2020280105>
- Холмогорова А.Б. Суицидальное поведение: теоретическая модель и практика помощи в когнитивно-бихевиоральной терапии. *Консультативная психология и психотерапия*. 2016;24(3):144–163. <https://doi.org/10.17759/cpp.2016240309>

REFERENCES

- Kasimova LN, Svyatogor MV, Vtyurina MV. Analysis of suicidal attempts by self-poisoning. *Suicidology*. 2011;1:54–55. (In Russ.)
- Shikalova IA, Lodyagin AN, Barsukova IM, Nasibullina AR, Kalloyda DY. The Analysis of Toxicological Situation According to Three Specialized Centers of Russian Federation. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2019;8(4):373–378. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2019-8-4-373-378>
- Belova MV, Ilyashenko KK. Acute Poisoning With Drugs Mainly Affecting the Cardiovascular System. *Toxicological Review*. 2016;(5):31–35. (In Russ.) <https://doi.org/10.36946/0869-7922-2016-5-31-35>

- Miagkov AYu, Smirnova EYu. Structure and Dynamics of Attempted Suicide. *Sotsiologicheskie Issledovaniya*. 2007;3:89–96. (In Russ.)
- Ticehurst S, Carter GL, Clover KA, Whyte IM, Raymond J, Fryer J. Elderly patients with deliberate self-poisoning treated in an Australian general hospital. *Int Psychogeriatr*. 2002;14(1):97–105.
- Sørensen HT, Mellekjaer L, Olsen JH. Risk of suicide in users of b-adrenoceptor blockers, calcium channel blockers and angiotensin converting enzyme inhibitors. *Br J Clin Pharmacol*. 2001;52(3):313–318. PMID: 11560564 <https://doi.org/10.1046/j.0306-5251.2001.01442.x>

7. Potential under-recognised risk of harm from the use of propranolol. *Healthcare Safety Investigation Branch*. 2020. Available at: <https://www.hsib.org.uk/investigations-and-reports/potential-under-recognised-risk-of-harm-from-the-use-of-propranolol/potential-under-recognised-risk-of-harm-from-the-use-of-propranolol/> [Accessed Oct 14, 2022].
8. Pugovkina OD, Kholmogorova AB, Pochkveria MM, Sukhodolova GN. Self-Poisoning With Antihypertensive Drugs: Clinical, Psychological and Sociodemographic Factors and General Approaches to Prevention. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2021;10(4):719–727. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-4-719-727>
9. Alekhin AN, Trifonova EA. Psychological factors of cardiometabolic risk: History and modern state. *Arterial Hypertension*. 2012;18(4):278–291. (In Russ.) <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2012-18-4-278-291>
10. Kretchi IA, Owusu-Daaku FT, Danquah SA. Mental health in hypertension: assessing symptoms of anxiety, depression and stress on anti-hypertensive medication adherence. *Int J Ment Health Syst*. 2014;8:25. PMID: 24987456 <https://doi.org/10.1186/1752-4458-8-25>
11. Kholmogorova AB, Subotich MI, Korkh MP, Rakhmanina AA, Bykova MS. Maladaptive Personality Traits and Psychopathological Symptoms in Individuals with the First Suicidal Attempt and with Chronic Suicidal Behavior. *Counseling Psychology and Psychotherapy*. 2020;28(1):83–86. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/cpp.2020280105>
12. Kholmogorova AB. Suicidal Behavior: Theoretical Model and Practical Implications in Cognitive-Behavioral Therapy. *Counseling Psychology and Psychotherapy*. 2016;24(3):144–163. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/cpp.2016240309>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Холмогорова Алла Борисовна

доктор психологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», декан факультета консультативной и клинической психологии ФГБОУ ВО МГППУ; <https://orcid.org/0000-0001-5194-0199>, kholmogorova-2007@yandex.ru;
30%: создание дизайна исследования и общее руководство работой над статьей

Пуговкина Ольга Дмитриевна

кандидат психологических наук, доцент, научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», доцент кафедры клинической психологии и психотерапии ФГБОУ ВО МГППУ; <https://orcid.org/0000-0003-2878-9843>, olgapugovkina@yandex.ru;
20%: написание текста статьи, анализ медицинской документации, обработка данных

Суботич Мария Игоревна

медицинский психолог, младший научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-5138-3107>, chernaya_masha@mail.ru;
20%: обследование пациентов согласно дизайну исследования, участие в разработке методического комплекса и анализе полученных данных

Комова Анастасия Владиславовна

медицинский психолог, младший научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-2391-4169>, anastasia-contact@yandex.ru;
10%: участие в обследовании пациентов согласно дизайну исследования

Почкверия Михаил Михайлович

кандидат медицинских наук, заведующий научным отделением острых отравлений и психосоматических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», доцент кафедры клинической токсикологии ФГБОУ ДПО РМАНПО; <https://orcid.org/0000-0003-0117-8663>, potskhveriyamm@sklif.mos.ru;
10%: организационная поддержка работы над статьей и ее координация

Суходолова Галина Николаевна

доктор медицинских наук, профессор, старший научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; врач-токсиколог ФГУ «Научно-практический токсикологический центр» ФМБА России; <https://orcid.org/0000-0001-7838-4612>, sukhodol56@mail.ru;
10%: участие в анализе данных медицинской документации

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Clinical and Psychological Features of Patients With Poisoning By Antihypertensive and Antiarrhythmic Drugs as a Result of Suicidal Actions

A.B. Kholmogorova^{1,2}, O.D. Pugovkina^{1,2} ✉, M.I. Subotich¹, A.V. Komova¹, M.M. Potskhveria^{1,3,4}, G.N. Sukhodolova^{1,3}

Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
3, B. Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

² Moscow State University of Psychology and Education
29, Sretenka St., Moscow, 127051, Russian Federation

³ Scientific and Practical Toxicological Center, FMBA of Russian Federation
3, p. 7, B. Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

⁴ Russian Medical Academy of Continuing Professional Education
2/1, p. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russian Federation

✉ **Contacts:** Olga D. Pugovkina, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Researcher at the Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: olgapugovkina@yandex.ru

ABSTRACT The effective care for patients with self-poisoning with antihypertensive and antiarrhythmic drugs is associated with taking into account both clinical and adverse social, psychological and environmental stress factors. To identify their specifics, a retrospective analysis of 120 medical records and a clinical and psychological examination of 20 patients with antihypertensive and antiarrhythmic drugs self-poisoning and a comparison group of 34 patients with self-poisoning with psychotropic drugs were carried out. It has been shown that the risk group for re-suicide in self-poisoning with antihypertensive and antiarrhythmic drugs is about 30% of patients. Risk factors are depressive symptoms that persist before discharge from the hospital, as well as dysfunctional personality traits (perfectionism in the form of increased preoccupation with the assessments of other people and frequent unfavorable comparisons with them, experiencing loneliness and isolation, increased impulsivity and a feeling of hostility from others) and unproductive ways of coping with stress (ruminative thinking or repetitive unpleasant and unproductive thoughts about energy, lack of strength and loneliness). The results of the study and the developed psychodiagnostic complex can be used to identify targets for urgent psychological assistance and screening for the risk of re-suicide.

Keywords: self-poisoning, antihypertensive and antiarrhythmic drugs, risk factors, depressive disorders, suicidal behavior, prevention

For citation Kholmogorova AB, Pugovkina OD, Subotich MI, Komova AV, Potskhveria MM, Sukhodolova GN. Clinical and Psychological Features of Patients With Poisoning By Antihypertensive and Antiarrhythmic Drugs as a Result of Suicidal Actions. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):584–591 <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-584-591> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Alla B. Kholmogorova	Doctor of Psychology, Professor, Leading Researcher of the Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Dean of the Faculty of Consultative and Clinical Psychology, Moscow State University of Psychology and Education; https://orcid.org/0000-0001-5194-0199 , kholmogorova-2007@yandex.ru ; 30%, research design and overall article management
Olga D. Pugovkina	Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Researcher at the Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Associate Professor of the Department of Clinical Psychology and Psychotherapy of Moscow State University of Psychology and Education; https://orcid.org/0000-0003-2878-9843 , olgapugovkina@yandex.ru ; 20%, writing the text of the article, analyzing medical records, data processing
Maria I. Subotich	Medical Psychologist, Junior Researcher at the Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-5138-3107 , chernaya_masha@mail.ru ; 20%, examination of patients according to the design of the study, participation in the development of a methodological complex and analysis of the data obtained
Anastasia V. Komova	Medical Psychologist, Junior Researcher at the Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-2391-4169 , anastasia-contact@yandex.ru ; 10%, participation in the examination of patients according to the design of the study
Mikhail M. Potskhveriya	Candidate of Medical Sciences, Head of the Scientific Department of Acute Poisoning and Psychosomatic Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Associate Professor of the Department of Clinical Toxicology, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; https://orcid.org/0000-0003-0117-8663 , potskhveriyamm@sklif.mos.ru ; 10%, organizational support for the work on the article and its coordination
Galina N. Sukhodolova	Doctor of Medical Sciences, Professor, Senior Researcher of the Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Toxicologist, Scientific and Practical Toxicological Center, FMBA of Russian Federation; https://orcid.org/0000-0001-7838-4612 , sukhodol56@mail.ru ; 10%, participation in the analysis of medical records data

Received on 22.09.2022

Review completed on 26.09.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 22.09.2022

Рецензирование завершено 26.09.2022

Принята к печати 27.09.2022



Новая стратегия лечения пациентов с длительным нарушением сознания с применением ксенона. Перспективное пилотное исследование

А.И. Шпичко^{1,2} ✉, А.Н. Кузовлев¹, Р.А. Черпаков^{1,3}, Н.П. Шпичко^{1,2}, О.А. Гребенчиков¹, А.К. Евсеев⁴, А.К. Шабанов^{1,4}, С.С. Петриков⁴

Лаборатория органопротекции при критических состояниях

¹ ФГБНУ «Федерального научно-клинического центра реаниматологии и реабилитологии», НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского

Российская Федерация, 107031, Москва, ул. Петровка д. 25, стр. 2

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

³ ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»

Российская Федерация, 129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2

⁴ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

✉ Контактная информация: Шпичко Андрей Иванович, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории органопротекции при критических состояниях НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского ФНКИЦ РР.
Email: shpichko.a@yandex.ru

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Помимо высокой летальности черепно-мозговые травмы (ЧМТ) таят еще одну опасность — длительный реабилитационный период и высокий процент инвалидизации с развитием когнитивных нарушений. Связано это, прежде всего, с процессами нейровоспаления, развитие которого, согласно последним данным, и приводит к длительному нарушению сознания. Противовоспалительные эффекты ингаляционного анестетика ксенона, которые были неоднократно показаны в ранее проводимых исследованиях, потенциально способны благотворно повлиять на уровень сознания у пациентов с ЧМТ за счет таргетного воздействия на ключевые звенья нейровоспаления.

ЦЕЛЬ

Оценить влияние ингаляции кислородно-ксеноновой смеси на уровень восстановления сознания и выраженность спастической активности у пациентов после ЧМТ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Было проведено проспективное рандомизированное клиническое исследование влияния ингаляционной седации ксеноном на уровень сознания и спастической активности у пациентов с посткоматозными длительными нарушениями сознания. Пациенты были рандомизированы на две равные по числу участников группы. В группе I (сравнения, $n=15$) (помимо стандартного лечения после ЧМТ) каждому включенному в исследование пациенту были проведены 7 сеансов ингаляций воздушно-кислородной смесью с содержанием кислорода не менее 30 об% в течение 30 минут. В группе II (исследования, $n=15$) (помимо стандартного лечения) каждому включенному в исследование пациенту проводили ингаляцию кислородно-ксеноновой газовой смесью (содержание ксенона — 30 об%) на протяжении 7 дней 1 раз в сутки. До и после проведения курса лечения (на 7-е сутки) пациенты были оценены по шкале *CRS-R* и модифицированной шкале Эшворта.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В итоговую оценку вошли 12 пациентов из группы I (сравнения) и 12 пациентов из группы II (исследования). Из каждой группы были исключены по 3 пациента в результате критических инцидентов, не связанных с характером проводимой терапии. В группе I (сравнения) на 7-е сутки уровень сознания составлял 9 [7; 11] баллов и статистически значимо не отличался от исходного ($p>0,05$), составлявшего 8 [6; 10] баллов. Спастическая активность также статистически значимо не изменялась. В группе II (исследования) исходный уровень сознания составлял 9 [7; 10], а на 7-е сутки — 15 [12; 17] баллов, что было статистически значимо выше как по отношению к уровню сознания к 1-м суткам ($p=0,021$) внутри группы, так и по отношению к нему на 7-е сутки в группе I ($p=0,038$). При сравнении спастической активности на 1-е и 7-е сутки нами не было получено статистически значимой разницы ни в одной из групп.

ВЫВОД

Ингаляция ксеноном по предложенной нами методике позволила благотворно повлиять на уровень сознания пациентов после черепно-мозговой травмы, однако это никак не влияло на конечный уровень спастической активности.

Ключевые слова:

ксенон, черепно-мозговая травма, нарушение сознания, нейровоспаление, нейропротекция, реабилитация

Ссылка для цитирования

Шпичко А.И., Кузовлев А.Н., Черпаков Р.А., Шпичко Н.П., Гребенчиков О.А., Евсеев А.К. и др. Новая стратегия лечения пациентов с длительным нарушением сознания с применением ксенона. Перспективное пилотное исследование. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):592–599. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-592-599>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВВЕДЕНИЕ

Проблема длительного нарушения сознания после черепно-мозговой травмы (ЧМТ) со временем не только не теряет актуальности, но и постепенно выходит на первый план. Связано это, в основном, с увеличением частоты встречаемости тяжелой сочетанной травмы, в структуре которой конкретно ЧМТ встречается примерно в трети случаев [1–3]. В свою очередь, длительное нарушение сознания способствует развитию вторичных осложнений, существенно ухудшающих прогноз в данной категории пациентов [4]. В рамках современных представлений о причинах и патогенезе длительного нарушения сознания наибольший интерес представляет процесс нейровоспаления [5]. Если в остром периоде преобладают первичные повреждения в результате самой травмы, то спустя несколько дней на первый план начинают выходить воспалительные процессы, развитие которых и приводит к нежелательным последствиям в виде когнитивных нарушений и длительного нарушения сознания [6].

Поиск препарата, который способен если не предотвратить, то хотя бы значимо минимизировать последствия ЧМТ, ведется достаточно давно. Понимание первопричин, а также патологических каскадов и основных мишеней в рамках нейровоспаления позволило предположить, что эффекты ингаляционного анестетика ксенона способны потенциально благотворно сказаться на восстановлении данной группы пациентов [7–9]. В ранее проведенном экспериментальном исследовании нами был доказан отчетливый противовоспалительный эффект данного анестетика, заключающийся в увеличении способности нейтрофилов к спонтанному апоптозу после моделирования воспалительной реакции [10]. Данный эффект реализовывался путем снижения экспрессии молекул адгезии *CD11b* и *CD66b* на поверхности нейтрофилов. Также в результате воздействия ксенона после моделирования ЧМТ в условиях *in vivo* нами было доказано статистически значимое снижение активации провоспалительных генов *NF- κ B1* и *NF- κ B2*, ответственных за синтез цитокинов и других молекул, участвующих в воспалении [11].

Однако если в отношении благотворного влияния ксенона при острых состояниях был накоплен пусть небольшой, но все же весомый опыт [12–14], то у пациентов на фоне длительного нарушения сознания ксенон не применялся. При этом эффекты инертных газов становятся объектом все более пристального изучения, что в конечном счете, может привести к существенно расширению показаний к их применению [15].

Основываясь на понимании комплексного эффекта ксенона в отношении нейропротекции, нами проведено пилотное рандомизированное контролируемое исследование, целью которого было изучить влияние данного анестетика на реабилитационный потенциал и уровень сознания пациентов с тяжелым неврологическим дефицитом и длительным нарушением сознания в результате ЧМТ.

Цель: изучить влияние ингаляции кислородно-ксеноновой смеси на уровень восстановления сознания и выраженность спастической активности у пациентов после ЧМТ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Было приведено проспективное рандомизированное клиническое исследование влияния ингаляционной седации ксеноном на уровень сознания у пациентов с посткоматозными длительными нарушениями сознания. Исследование проводилось в рамках действующей темы государственного задания № 075-01414-20-02 «Анестетическая нейропротекция ксеноном и севофлураном при тяжелых повреждениях головного мозга. Клинико-экспериментальное исследование» и получило одобрение локального этического комитета (протокол заседания этического комитета 4/21/2 от 29.09.21, № 427/04.10.2021). Пациенты были разделены на две равные по числу участников группы (рис. 1). В группе I (сравнения, $n=15$) пациенты получали стандартное лечение в рамках действующих прото-

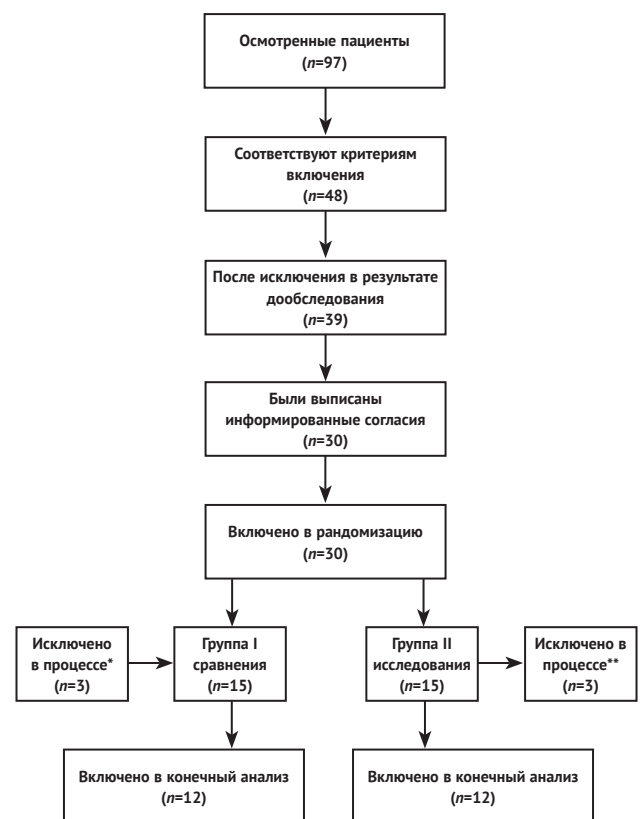


Рис. 1. Блок-схема включения и исключения из исследования.

Примечания: * — в одном случае потребовалось экстренное хирургическое лечение желудочно-кишечного кровотечения, в двух случаях возникла необходимость в искусственной вентиляции легких; ** — в двух случаях потребовалась инотропная поддержка, в одном случае возникла необходимость в проведении шунтирующей операции в связи с нарастанием внутримозговой гипертензии

Fig. 1. Flow chart of inclusion and exclusion from the study.

Note: * — in one case, emergency surgical treatment of gastrointestinal bleeding was required, in two cases, there was a need for artificial lung ventilation; ** — in two cases, inotropic support was required, in one case, it became necessary to perform a bypass operation due to an increase in intracranial hypertension

колов оказания помощи при длительном нарушении сознания в результате перенесенной ЧМТ. Помимо стандартной терапии пациентам группы сравнения было проведено 7 сеансов ингаляции воздушно-кислородной смеси с содержанием кислорода не менее 30 об% в течение 30 минут. В группе II (исследования, $n=15$), пациенты также получали стандартное лечение, однако помимо него проводилась ингаляция кислородно-ксеноновой смесью (содержание ксенона — 30 об%) на протяжении 7 дней 1 раз в сутки. После проведения курса лечения уровень сознания и спастической активности был оценен по пересмотренной шкале восстановления после комы CRS-R и модифицированной шкале Эшворта.

Набор пациентов в группы проводился согласно критериям включения и исключения.

Критерии включения:

- мужчины и женщины в возрасте от 18 до 65 лет;
- пациенты с тяжелыми повреждениями головного мозга вследствие перенесенной ЧМТ;
- уровень сознания: вегетативное состояние или состоянии минимального сознания;
- самостоятельное дыхание;
- информированное согласие больного или его законного представителя на участие в научном исследовании.

Критерии исключения:

- наличие показаний к экстренному хирургическому вмешательству;
- необходимость в инотропной и вазопрессорной поддержке, оцененной по шкале VIS более 10 баллов;
- отягощенный аллергологический анамнез;
- лекарственная непереносимость;
- исследователь может принять решение о досрочном прекращении участия пациента в исследовании в любое время, если этого требует его состояние.

Для исключения предпочтения исследователей набор в группы осуществлялся методом конвертов.

После начала исследования из группы I (сравнения) были исключены 3 пациента — в одном случае потребовалось экстренное хирургическое лечение желудочно-кишечного кровотечения, в двух случаях возникла необходимость в искусственной вентиляции легких. Из группы II (исследования) также были исключены 3 пациента: в двух случаях потребовалась инотропная поддержка, в одном случае возникла необходимость в проведении шунтирующей операции в связи с нарастанием внутричерепной гипертензии. Возрастной состав и пол пациентов, включенных в исследование, представлен в табл. 1.

Как видно из табл. 1, группы были сопоставимы по среднему возрасту, коморбидному фону и методам применяемой стандартной терапии.

Для проведения процедуры в обеих группах был использован ксеноновый терапевтический контур КТК-01 (Акела-Н, Россия) (рис. 2), укомплектованный газоанализатором кислорода и ксенона, а также дозатором ксенона, позволяющим контролировать как текущий расход, так и суммарное потребление. Все пациенты, включенные в исследование, находились на самостоятельном дыхании через трахеостомическую трубку. Перед проведением процедуры проводилась санация трахеостомической трубки пациента и раздувалась манжета для дополнительной герметизации дыхательного контура и минимизации потери ксенона во время ингаляции.

Таблица 1

Состав группы сравнения и исследовательской группы

Table 1

Composition of the comparison and study groups

Группа сравнения, средний возраст 31,4±11,5 года			
Возраст больных	Мужчины	Женщины	Всего
18–30 лет	3	2	5
31–40 лет	1	2	3
41–50 лет	3	1	4
Всего	7	5	12
Группа исследования, средний возраст 32,5±12,5 года			
Возраст больных	Мужчины	Женщины	Всего
18–30 лет	4	1	5
31–40 лет	3	2	5
41–50 лет	2	0	2
Всего	9	3	12

Примечание: группы были сопоставимы по среднему возрасту, коморбидному фону и методам применяемой стандартной терапии

Note: the groups were comparable in terms of mean age, comorbid background, and methods of standard therapy used



Рис. 2. Ксеноновый терапевтический контур КТК-01, предназначенный для подачи дыхательной смеси с использованием кислорода, ксенона или комбинации этих газов

Fig. 2. Xenon therapeutic circuit KTK-01, designed to supply a respiratory mixture using oxygen, xenon, or a combination of these gases

В группе I (сравнения) ингаляцию кислородно-воздушной смесью осуществляли по следующей методике: после подключения пациента к ксеноновому терапевтическому контуру выполняли пятиминутную денитрогенизацию путем ингаляции 100% кислородом до достижения устойчивой концентрации кислорода в контуре 95–97 об%. После этого концентрацию кислорода снижали до 30 об%, а клапан выдоха перекрывали, тем самым делая контур полностью закрытым. В течение 30 минут пациента ингалировали кислород-

Таблица 2

Динамика восстановления сознания в группе сравнения

Table 2

Dynamics of recovery of consciousness in the study group

Код пациента, возраст	Диагноз	Уровень сознания (CRS-R), баллы	
		До курса	После курса
1, 22	ЧМТ	BC, 5	BC, 5
2, 20	ЧМТ	CMC, 6	CMC, 6
3, 38	ЧМТ	CMC, 7	CMC, 7
4, 33	ЧМТ	CMC, 7	CMC, 7
5, 26	ЧМТ	BC, 6	BC, 6
6, 35	ЧМТ	CMC, 9	CMC, 9
7, 45	ЧМТ	CMC, 10	CMC, 12
8, 21	ЧМТ	BC, 8	BC, 8
9, 29	ЧМТ	CMC, 9	CMC, 9
10, 32	ЧМТ	CMC, 13	CMC, 16
11, 19	ЧМТ	CMC, 6	CMC, 9
12, 38	ЧМТ	CMC, 8	CMC, 9

Примечания: BC – вегетативное состояние; CMC – состояние минимального сознания; ЧМТ – черепно-мозговая травма

Notes: BC – vegetative state; CMC – state of minimal consciousness; ЧМТ – traumatic brain injury

но-воздушной смесью с поддержанием постоянной концентрации кислорода в 30 об%. Во время процедуры был проведен мониторинг электрокардиограммы в трех отведениях с подсчетом частоты сердечных сокращений и артериального давления неинвазивным методом, а также плетизмография с пульсоксиметрией. По истечении 30 минут терапевтический контур отсоединяли, и процедура завершалась.

В группе II (исследования) денитрогенизацию выполняли по такой же методике, однако после нее сразу после перекрытия клапана выдоха в контур начинали подавать ксенон со скоростью 0,5–1 л/мин до достижения концентрации 30 об%. Далее указанную концентрацию поддерживали на протяжении 30 минут с мониторингом, аналогичным группе сравнения. После окончания процедуры в контур началась подача кислорода со скоростью 3–5 л/мин, а клапан выдоха открывался. В течение 2–3 минут концентрацию ксенона во выдыхаемой смеси доводили до 0 об%, после чего пациента отсоединяли от контура.

До и после завершения курса была проведена оценка следующих показателей:

1. Уровень восстановления после комы с использованием шкалы CRS-R (Coma Recovery Scale–Revised) [16].

2. Выраженность спастической активности с использованием модифицированной шкалы Эшворта [17].

Статистический анализ данных проводили с помощью пакета программы Statistica 10 (StatSoft, Inc., США). Описательная статистика количественных признаков представлена медианами и квартилями в формате Me (LQ; UQ). Сопоставление исследуемых групп проводили с использованием U-критерия Манна–Уитни и критерия Вилкоксона. Статистически значимыми считали различия при значениях $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При оценке уровня восстановления сознания в группе сравнения нами не было получено статистически значимых ($p > 0,05$) отличий между исходной и конечной точкой (табл. 2). Исходное значение составляло 8 [6; 10] баллов, конечное – 9 [7; 11].

Таблица 3

Изменение спастической активности в группе сравнения

Table 3

Change in spastic activity in the comparison group

Код пациента, возраст	Диагноз	Модифицированная шкала Эшворта, баллы	
		До курса	После курса
1, 22	ЧМТ	1	1
2, 20	ЧМТ	3	1
3, 38	ЧМТ	2	2
4, 33	ЧМТ	3	2
5, 26	ЧМТ	1	1
6, 35	ЧМТ	2	2
7, 45	ЧМТ	3	2
8, 21	ЧМТ	1	1
9, 29	ЧМТ	1	1
10, 32	ЧМТ	2	2
11, 19	ЧМТ	3	2
12, 38	ЧМТ	3	1

Примечание: ЧМТ – черепно-мозговая травма

Note: ЧМТ – traumatic brain injury

Таблица 4

Уровень сознания до и после терапии с применением ксенона

Table 4

Level of consciousness before and after xenon therapy

№ п/п	Код пациента, пол, возраст	Диагноз	Уровень сознания (CRS-R), баллы	
			До курса	После курса
1	M1, 38	ЧМТ	CMC, 12	CMC, 14
2	M2, 45	ЧМТ	CMC, 7	CMC, 7
3	M4, 22	ЧМТ	CMC, 13	В сознании, 23
4	Ж1, 39	ЧМТ	CMC, 5	CMC, 18
5	Ж2, 28	ЧМТ	CMC, 10	В сознании, 23
6	Ж3, 37	ЧМТ	CMC, 8	CMC, 13
7	M5, 28	ЧМТ	BC, 5	CMC, 11
8	M6, 20	ЧМТ	BC, 9	CMC, 16
9	M7, 44	ЧМТ	CMC, 7	CMC, 10
10	M8, 38	ЧМТ	BC, 4	BC, 7
11	M9, 25	ЧМТ	CMC, 13	CMC, 18
12	Ж5, 29	ЧМТ	CMC, 13	CMC, 18

Примечания: BC – вегетативное состояние; CMC – состояние минимального сознания; ЧМТ – черепно-мозговая травма

Notes: BC – vegetative state; CMC – state of minimal consciousness; ЧМТ – traumatic brain injury

В группе I (сравнения) также не было отмечено статистически значимых ($p > 0,05$) различий при оценке спастической активности (табл. 3). До начала процедур она составляла 3 [1; 3] балла, а по завершении – 2 [1; 3].

В группе II (исследования) на 7-е сутки отмечалось статистически значимое ($p = 0,021$) улучшение уровня сознания по отношению к исходному. На момент начала исследования сумма баллов составляла 9 [7; 10], а после курса лечения – 15 [12; 17] баллов (табл. 4). Отдельно стоит отметить, что при межгрупповом сравнении результатов на 7-е сутки уровень сознания в группе II (исследования) был статистически значимо ($p = 0,038$) выше, чем в группе I (сравнения).

При определении спастической активности нами не было получено статистически значимой разли-

цы ($p>0,05$) на 7-е сутки по отношению к исходному уровню (табл. 5). Во время проведения процедуры отмечалось ее определение снижение, однако после окончания спустя некоторое время тонус мускулатуры возвращался к исходному уровню.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Органопротекция инертными газами становится предметом все более пристального изучения [18]. Отчасти это связано с их интактностью по отношению к ферментным системам и выведением из организма в неизменном состоянии, что потенциально способствует их применению у пациентов в крайне тяжелых состояниях. В исследовательской работе 2019 года [19] было проведено сравнение нейропротекторного потенциала всех инертных газов на модели ишемического повреждения головного мозга. Наибольший потенциал отмечался у ксенона и аргона, остальные же газы (криптон, неон и гелий) не оказали значимого влияния на выраженность гипоксического повреждения. Чуть позже в крупном метаанализе 2021 года были обобщены ранее имеющиеся данные и сделан вывод об однозначной эффективности ксенона при повреждениях головного мозга различного генеза [20]. Данная работа включала в себя ряд крупных экспериментальных исследований, направленных на определение механизмов реализации нейропротекции и возможных схем использования [21, 22]. Однако среди ранее выполненных работ нет ни одной, в которой бы оценивались эффекты ксенона у пациентов с длительным нарушением сознания.

Применяемая нами методика позволила статистически значимо повлиять на восстановление уровня сознания у данной категории пациентов, что, в свою очередь, способствовало улучшению прогноза. Несмотря на то, что далеко не все из принявших участие в исследовании пациентов смогли продемонстрировать существенное улучшение состояния, по истечении 7 суток результаты в группе исследования были статистически значимо лучше, чем в группе сравнения. Также стоит отметить, что в группе II (исследования) на 7-е сутки двое пациентов пришли в ясное сознание (правда, с сохраняющимися когнитивными нарушениями), чего не отмечалось в группе I (сравнения). Полученные данные уникальны в первую очередь тем, что действующие протоколы лечения данной категории пациентов не способны значимо повлиять на уровень сознания [4].

Результаты пилотного этапа исследования позволяют надеяться на то, что противовоспалительные эффекты ксенона будут способствовать разрешению патологический процессов, приводящих к длительному нарушению сознания. Малая выборка не позволяет сделать однозначных выводов о перспективности

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Сабиров Д.М., Хашимова Д.Х., Акалаев Р.Н., Красненкова М.Б., Росстальная А.Л., Залялова З.С. и др. Анализ причин летальности больных с тяжелыми черепно-мозговыми травмами. *Вестник экстренной медицины*. 2011; 4:5–9
2. Capizzi A, Woo J, Verduzco-Gutierrez M. Traumatic Brain Injury: An Overview of Epidemiology, Pathophysiology, and Medical Management. *Med Clin North Am*. 2020; 104(2):215–258. PMID: 32035565. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.11.001>.
3. Galgano M, Toshkezi G, Qiu X, Russell T, Chin L, Zhao LR. Traumatic Brain Injury: Current Treatment Strategies and Future Endeavors. *Cell Transplant*. 2017;26(7):1118–1130. PMID: 28933211. <https://doi.org/10.1177/0963689717714102>.
4. Pavlovic D, Pekic S, Stojanovic M, Popovic V. Traumatic brain injury: neuropathological, neurocognitive and neurobehavioral sequelae.

Таблица 5

Исходный и конечный уровень спастичности в группе исследования

Table 5

Initial and final level of spasticity in group II

№ п/п	Код пациента, пол, возраст	Диагноз	Модифицированная шкала Эшворта, баллы	
			До курса	После курса
1	M1, 38	ЧМТ	2	2
2	M2, 45	ЧМТ	1	3
3	M4, 22	ЧМТ	3	1
4	Ж1, 39	ЧМТ	1	2
5	Ж2, 28	ЧМТ	2	1
6	Ж3, 37	ЧМТ	2	1
7	M5, 28	ЧМТ	2	2
8	M6, 20	ЧМТ	1	1
9	M7, 44	ЧМТ	1	0
10	M8, 38	ЧМТ	3	2
11	M9, 25	ЧМТ	1	0
12	Ж5, 29	ЧМТ	1	1

Примечание: ЧМТ – черепно-мозговая травма

Notes: ЧМТ – traumatic brain injury

данной терапии, но мы надеемся получить ответы на все интересующие нас вопросы в ходе дальнейших исследований.

Также остается открытым вопрос в отношении спастической активности, высокий уровень которой негативно сказывается на состоянии пациентов. Возможно, отсутствие значимого результата является следствием недостаточной длительности процедуры, однако однозначно сделать выводы поможет только дальнейшее изучение неанестетических эффектов ксенона. Кроме того, ранее были получены данные о значимом снижении спастической активности у детей с неонатальной гипоксически-ишемической энцефалопатией [23–25].

Выводы

1. Ингаляции кислородно-ксеноновой газовой смесью на протяжении 7 дней позволили статистически значимо улучшить показатели уровня сознания относительно исходного у пациентов после перенесенной черепно-мозговой травмы ($p=0,021$).

2. Применение ксенона способствовало лучшему восстановлению сознания, оцененному на 7-е сутки, по сравнению с показателями в группе сравнения за аналогичный период ($p=0,038$).

3. Применение ксенона не оказывало статистически значимого влияния на выраженность спастической активности за исключением периода проведения процедуры ($p>0,05$).

Pituitary. 2019; 22(3):270–282. PMID: 30929221. <https://doi.org/10.1007/s11102-019-00957-9>.

5. Corps KN, Roth TL, McGavern DB. Inflammation and neuroprotection in traumatic brain injury. *JAMA Neurol*. 2015; 72(3):355–362. PMID: 25599342. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2014.3558>

6. Jo M, Kim JH, Song GJ, Seo M, Hwang EM, Suk K. Astrocytic Orosomucoid-2 Modulates Microglial Activation and Neuroinflammation. *J Neurosci*. 2017;37(11):2878–2894. PMID: 28193696. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2534-16.2017>.

7. Maze M, Laitio T. Neuroprotective Properties of Xenon. *Mol Neurobiol*. 2020; 57(1):118–124. PMID: 31758401. <https://doi.org/10.1007/s12035-019-01761-z>

8. Licastro F, Hrelia S, Porcellini E, Malaguti M, Di Stefano C, Angeloni C, et al. Peripheral Inflammatory Markers and Antioxidant Response

- during the Post-Acute and Chronic Phase after Severe Traumatic Brain Injury. *Front Neurol.* 2016; 7:189. PMID: 27853449. <https://doi.org/10.3389/fneur.2016.00189>
9. McDonald SJ, Sun M, Agoston DV, Shultz SR. The effect of concomitant peripheral injury on traumatic brain injury pathobiology and outcome. *J Neuroinflammation.* 2016;13(1):90. PMID: 27117191. <https://doi.org/10.1186/s12974-016-0555-1>
 10. Гребенчиков О.А., Шабанов А.К., Николаев Л.Л., Шпичко А.И., Братищев И.В., Марченко Л.Ю. и др. Влияние ксенона на провоспалительную активацию и апоптоз нейтрофилов человека в условиях ex vivo. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2021;10(3):511–520. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-511-520>
 11. Filev AD, Silachev DN, Ryzhkov IA, Lapin KN, Babkina AS, Grebenchikov OA, et al. Effect of Xenon Treatment on Gene Expression in Brain Tissue after Traumatic Brain Injury in Rats. *Brain Sci.* 2021; 11(7):889. PMID: 34356124. <https://doi.org/10.3390/brainsci11070889>
 12. Wilhelm S, Ma D, Maze M, Franks NP. Effects of xenon on in vitro and in vivo models of neuronal injury. *Anesthesiology.* 2002; 96(6):1485–1491. PMID: 12170064. <https://doi.org/10.1097/00000542-200206000-00031>
 13. David HN, Leveille F, Chazalviel L, MacKenzie ET, Buisson A, Lemaire M, et al. Reduction of ischemic brain damage by nitrous oxide and xenon. *J Cereb Blood Flow Metab.* 2003; 23(10):1168–1173. PMID: 14526227. <https://doi.org/10.1097/01.WCB.0000087342.31689.18>
 14. Alam A, Suen KC, Hana Z, Sanders RD, Maze M, Ma D. Neuroprotection and neurotoxicity in the developing brain: an update on the effects of dexmedetomidine and xenon. *Neurotoxicol Teratol.* 2017; 60:102116. PMID: 28065636. <https://doi.org/10.1016/j.ntt.2017.01.001>. Epub 2017 Jan 6.
 15. Höllig A, Coburn M. Noble gases and neuroprotection: summary of current evidence. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2021; 34(5):603–606. PMID: 34224430. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000001033>
 16. Giacino JT, Kalmar K, Whyte J. The JFK Coma Recovery Scale-Revised: measurement characteristics and diagnostic utility. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85(12):2020–2029. PMID: 15605342. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.02.035>
 17. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther.* 1987;67(2):206–207. PMID: 3809245. <https://doi.org/10.1093/ptj/67.2.206>
 18. Стряпко Н.В., Сазонтова Т.Г., Потиевская В.И., Хайруллина А.А., Вдовина И.Б., Куликов А.Н. и др. Адаптационный эффект многократного применения ксенона. *Общая реаниматология.* 2014;10(2):50–6. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2014-2-50-56>
 19. Koziakova M, Harris K, Edge CJ, Franks NP, White IL, Dickinson R. Noble gas neuroprotection: xenon and argon protect against hypoxic-ischaemic injury in rat hippocampus in vitro via distinct mechanisms. *Br J Anaesth.* 2019;123(5):601–609. PMID: 31470983. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.07.010>
 20. Höllig A, Coburn M. Noble gases and neuroprotection: summary of current evidence. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2021;34(5):603–606. PMID: 34224430. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000001033>
 21. Lavaur J, Lemaire M, Pype J, Le Nogue D, Hirsch EC, Michel PP. Neuroprotective and neurorestorative potential of xenon. *Cell Death Dis.* 2016;7(4):e2182. PMID: 27054337. <https://doi.org/10.1038/cddis.2016.86>
 22. Fahlenkamp AV, Rossaint R, Coburn M. Neuroprotektion durch Edelgase: Neue Entwicklungen und Erkenntnisse [Neuroprotection by noble gases: New developments and insights]. *Anaesthesist.* 2015;64(11):855–858. (In Ger). PMID: 26329914. <https://doi.org/10.1007/s00101-015-0079-6>
 23. Azzopardi D, Robertson NJ, Kapetanakis A, Griffiths J, Rennie JM, Mathieson SR, et al. Anticonvulsant effect of xenon on neonatal asphyxial seizures. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2013; 98(5):F437–F439. PMID: 23572341. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2013-303786>
 24. Azzopardi D, Robertson NJ, Bainbridge A, Cady E, Charles-Edwards G, Deierl A, et al. Moderate hypothermia within 6 h of birth plus inhaled xenon versus moderate hypothermia alone after birth asphyxia (TOBY-Xe): a proof-of-concept, open-label, randomised controlled trial. *Lancet Neurol.* 2016;15(2):145–153. PMID: 26708675. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(15\)00347-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(15)00347-6). Epub 2015 Dec 19
 25. Dingley J, Tooley J, Liu X, Scull-Brown E, Elstad M, Chakkarapani E, et al. Xenon ventilation during therapeutic hypothermia in neonatal encephalopathy: a feasibility study. *Pediatrics.* 2014;133(5):809–818. PMID: 24777219. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-0787>
 26. Задворнов А.А., Голомидов А.В., Григорьев Е.В. Медикаментозная нейтропротекция у доношенных новорожденных с тяжелой церебральной ишемией. *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* 2016;13(3):51–62. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2016-13-3-51-62>
 12. Wilhelm S, Ma D, Maze M, Franks NP. Effects of xenon on in vitro and in vivo models of neuronal injury. *Anesthesiology.* 2002;96(6):1485–1491. PMID: 12170064. <https://doi.org/10.1097/00000542-200206000-00031>
 13. David HN, Leveille F, Chazalviel L, MacKenzie ET, Buisson A, Lemaire M, et al. Reduction of ischemic brain damage by nitrous oxide and xenon. *J Cereb Blood Flow Metab.* 2003;23(10):1168–1173. PMID: 14526227. <https://doi.org/10.1097/01.WCB.0000087342.31689.18>
 14. Alam A, Suen KC, Hana Z, Sanders RD, Maze M, Ma D. Neuroprotection and neurotoxicity in the developing brain: an update on the effects of dexmedetomidine and xenon. *Neurotoxicol Teratol.* 2017;60:102116. PMID: 28065636. <https://doi.org/10.1016/j.ntt.2017.01.001>. Epub 2017 Jan 6.
 15. Höllig A, Coburn M. Noble gases and neuroprotection: summary of current evidence. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2021;34(5):603–606. PMID: 34224430. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000001033>
 16. Giacino JT, Kalmar K, Whyte J. The JFK Coma Recovery Scale-Revised: measurement characteristics and diagnostic utility. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(12):2020–2029. PMID: 15605342. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.02.035>
 17. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther.* 1987;67(2):206–207. PMID: 3809245. <https://doi.org/10.1093/ptj/67.2.206>
 18. Stryapko NV, Sazonova TG, Potievskaya VI, Khairullina AA, Vdovina IB, Kulikov AN, et al. Adaptation Effect of Repeated Xenon Application. *General Reanimatology.* 2014;10(2):50–56. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2014-2-50-56>
 19. Koziakova M, Harris K, Edge CJ, Franks NP, White IL, Dickinson R. Noble gas neuroprotection: xenon and argon protect against hypoxic-ischaemic injury in rat hippocampus in vitro via distinct mechanisms. *Br J Anaesth.* 2019;123(5):601–609. PMID: 31470983. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.07.010>
 20. Höllig A, Coburn M. Noble gases and neuroprotection: summary of current evidence. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2021;34(5):603–606. PMID: 34224430. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000001033>
 21. Lavaur J, Lemaire M, Pype J, Le Nogue D, Hirsch EC, Michel PP. Neuroprotective and neurorestorative potential of xenon. *Cell Death Dis.* 2016;7(4):e2182. PMID: 27054337. <https://doi.org/10.1038/cddis.2016.86>
 22. Fahlenkamp AV, Rossaint R, Coburn M. Neuroprotection by noble gases: New developments and insights. *Anaesthesist.* 2015;64(11):855–858. (In Ger). PMID: 26329914. <https://doi.org/10.1007/s00101-015-0079-6>
 23. Azzopardi D, Robertson NJ, Kapetanakis A, Griffiths J, Rennie JM, Mathieson SR, et al. Anticonvulsant effect of xenon on neonatal

- asphyxial seizures. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2013;98(5): F437–F439. PMID: 23572341. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2013-303786>.
24. Azzopardi D, Robertson NJ, Bainbridge A, Cady E, Charles-Edwards G, Deierl A, et al. Moderate hypothermia within 6 h of birth plus inhaled xenon versus moderate hypothermia alone after birth asphyxia (TOBY-Xe): a proof-of-concept, open-label, randomised controlled trial. *Lancet Neurol.* 2016;15(2):145–153. PMID: 26708675. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(15\)00347-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(15)00347-6). Epub 2015 Dec 19
25. Dingley J, Tooley J, Liu X, Scull-Brown E, Elstad M, Chakkarapani E, et al. Xenon ventilation during therapeutic hypothermia in neonatal encephalopathy: a feasibility study. *Pediatrics.* 2014;133(5):809–818. PMID: 24777219. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-0787>.
26. Zadvornov AA, Golomidov AV, Grigoriev EV. Drug Neuroprotection in Full-Term Newborns With Severe Cerebral Ischemia. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation.* 2016;13(3):51–62. (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2016-13-3-51-62>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Шпичко Андрей Иванович

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории органопroteкции при критических состояниях НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского ФНКЦ РР; <https://orcid.org/0000-0002-4652-3259>, shpichko.a@yandex.ru;
20%: выполнение клинической части исследования

Кузовлев Артём Николаевич

доктор медицинских наук, доцент, заместитель директора – руководитель НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского ФНКЦ РР, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ИВДПО ФНКЦ РР; <https://orcid.org/0000-0002-5930-0118>, artem_kuzovlev@mail.ru;
15%: анализ полученных данных

Черпаков Ростислав Александрович

научный сотрудник лаборатории органопroteкции при критических состояниях НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского ФНКЦ РР, младший научный сотрудник отделения общей реанимации ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-0514-2177>, zealot333@mail.ru;
15%: редактирование первичного материала

Шпичко Надежда Павловна

научный сотрудник лаборатории двигательной реабилитации, восстановления глотания и речи НИИ реабилитологии ФНКЦ РР; <https://orcid.org/0000-0003-3289-6107>, shpichkonp@rambler.ru;
15%: выполнение клинической части исследования

Гребенчиков Олег Александрович

доктор медицинских наук, главный научный сотрудник лаборатории органопroteкции при критических состояниях ФНКЦ РР, ведущий научный сотрудник отделения реаниматологии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского; <https://orcid.org/0000-0001-9045-6017>, oleg.grebenchikov@yandex.ru;
10%: концепция статьи, редактирование первичного материала, окончательное утверждение текста

Евсеев Анатолий Константинович

доктор химических наук, ведущий научный сотрудник отделения общей реанимации ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-0832-3272>, anatolevseev@gmail.com;
10%: анализ полученных данных

Шабанов Аслан Курбанович

доктор медицинских наук, главный научный сотрудник лаборатории клинической патофизиологии при критических состояниях НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского ФНКЦ РР, заместитель главного врача по анестезиологии и реаниматологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-3417-2682>, aslan_s@mail.ru;
10%: редактирование текста, подготовка текста к печати

Петриков Сергей Сергеевич

член-корреспондент РАН, профессор, доктор медицинских наук, директор ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0003-3292-8789>, sklif@zdrav.mos.ru;
5%: подготовка текста к печати

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

A New Strategy for the Treatment of Patients With Prolonged Impairment of Consciousness Using Xenon. Prospective Pilot Study

A.I. Shpichko^{1,2} ✉, A.N. Kuzovlev¹, R.A. Cherpakov^{1,3}, N.P. Shpichko^{1,2}, O.A. Grebenchikov¹, A.K. Yevseyev⁴, A.K. Shabanov^{1,4}, S.S. Petrikov⁴

Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions

¹ V.A. Negovsky Research Institute of General Resuscitation of the Federal Scientific and Clinical Center of Resuscitation and Rehabilitation 25, bld. 2, Petrovka St., Moscow, 107031, Russian Federation

² Peoples' Friendship University of Russia

6, Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russian Federation

³ M.F. Vladimirovsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI)

61/2, Shchepkina St., Moscow, 129110, Russian Federation

⁴ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

3, B. Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Andrey I. Shpichko, Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions, V.A. Negovsky Research Institute of General Resuscitation of the Federal Scientific and Clinical Center of Resuscitation and Rehabilitation. Email: spichko.a@yandex.ru

ABSTRACT In addition to high mortality, craniocerebral injuries have another danger, a long rehabilitation period and a high percentage of disability with the development of cognitive impairment. This is primarily associated with the processes of neuroinflammation, which development, according to recent data, leads to a long-term impairment of consciousness. The anti-inflammatory effects of xenon inhalation anesthetic, which have been repeatedly shown in previous studies, have the potential to beneficially affect the level of consciousness in these patients by targeting key links of neuroinflammation.

AIM OF STUDY To evaluate the effect of oxygen-xenon mixture inhalation on the level of consciousness recovery and the severity of spastic activity in patients after traumatic brain injury.

MATERIAL AND METHODS A prospective randomized clinical trial of the effect of inhaled xenon sedation on the level of consciousness and spastic activity in patients with post-coma long-term impairment of consciousness was conducted. Patients were randomized into two equal groups. In group I (comparisons, n=15) (in addition to the standard treatment after a traumatic brain injury), each patient included in the study underwent 7 sessions of inhalation of an air-oxygen mixture with an oxygen content of at least 30 vol% for 30 minutes. In group II (study, n=15) (in addition to standard treatment), each patient included in the study inhaled an oxygen-xenon gas mixture (xenon content 30 vol%) for 7 days 1 time per day. Before and after the course of treatment (on the 7th day), patients were assessed using the CRS-R scale and the modified Ashworth scale.

RESULTS The final evaluation included 12 patients from the comparison group and 12 patients from the study group. Three patients were excluded from each group as a result of critical incidents not related to the type of the therapy. In the comparison group on the 7th day, the level of consciousness was score 9 [7; 11] and did not differ statistically significantly from the baseline ($p>0.05$), which was score 8 [6; 10]. Spastic activity also did not change statistically significantly. In group II, the initial level of consciousness was 9 [7; 10], and on the 7th day – score 15 [12; 17], which was statistically significantly higher both in relation to the level of consciousness by the 1st day ($p=0.021$) within the group, and in relation to it on the 7th day in group I ($p=0.038$). When comparing spastic activity on the 1st and 7th days, we did not obtain a statistically significant difference in any of the groups.

CONCLUSION Our method of xenon inhalation made it possible to have a beneficial effect on the level of consciousness of patients after traumatic brain injury, but this did not affect the final level of spastic activity in any way.

Key words: xenon, traumatic brain injury, impaired consciousness, neuroinflammation, neuroprotection, rehabilitation

For citation Shpichko AI, Kuzovlev AN, Cherpakov RA, Shpichko NP, Grebenchikov OA, Yevseyev AK, et al. A New Strategy for the Treatment of Patients With Prolonged Impairment of Consciousness Using Xenon. Prospective Pilot Study. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):592–599. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-592-599> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare no conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

Andrey I. Shpichko	Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions, V.A. Negovsky Research Institute of General Resuscitation of the Federal Scientific and Clinical Center of Resuscitation and Rehabilitation; https://orcid.org/0000-0002-4652-3259 , shpichko.a@yandex.ru; 20%, completion of the clinical part of the study
Artyom N. Kuzovlev	Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Deputy Director – Head of the V.A. Negovsky Research Institute of General Resuscitation of the Federal Scientific and Clinical Center of Resuscitation and Rehabilitation, Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation; https://orcid.org/0000-0002-5930-0118 , artem_kuzovlev@mail.ru; 15%, data analysis
Rostislav A. Cherpakov	Researcher, Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions, V.A. Negovsky Research Institute of General Resuscitation of the Federal Scientific and Clinical Center of Resuscitation and Rehabilitation, Junior Researcher of the General Resuscitation Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-0514-2177 , zealot333@mail.ru; 15%, editing original material
Nadezhda P. Shpichko	Researcher at the Laboratory of Motor Rehabilitation, Swallowing and Speech Rehabilitation, V.A. Negovsky Research Institute of General Resuscitation of the Federal Scientific and Clinical Center of Resuscitation and Rehabilitation; https://orcid.org/0000-0003-3289-6107 , shpichkonp@rambler.ru; 15%, completion of the clinical part of the study
Oleg A. Grebenchikov	Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions of the Federal Scientific and Clinical Center of Resuscitation and Rehabilitation, Leading Researcher of the Department of Intensive Care, M.F. Vladimirov Moscow Regional Research and Clinical Institute https://orcid.org/0000-0001-9045-6017 , oleg.grebenchikov@yandex.ru; 10%, concept of the article, editing of primary material, final approval of the text
Anatoly K. Yevseyev	Doctor of Chemistry, Leading Researcher of the Department of General Resuscitation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-0832-3272 , anatolevseev@gmail.com; 10%, data analysis
Aslan K. Shabanov	Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher, Laboratory of Clinical Pathophysiology in Critical Conditions, V.A. Negovsky Research Institute of General Resuscitation of the Federal Scientific and Clinical Center of Resuscitation and Rehabilitation; Deputy Chief Physician for Anesthesiology and Resuscitation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-3417-2682 , aslan_s@mail.ru; 10%, text editing, preparing the text for printing
Sergey S. Petrikov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Medical Sciences, Director of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-3292-8789 , sklif@zdrav.mos.ru; 5%, preparing the text for printing

Received on 26.10.2022

Review completed on 28.10.2022

Accepted on 28.10.2022

Поступила в редакцию 26.10.2022

Рецензирование завершено 28.10.2022

Принята к печати 28.10.2022

Сопроводительная терапия при хирургическом лечении патологических переломов длинных костей и застарелых переломов вертельной области

А.А. Антонов¹ ✉, А.К. Антонов², К.А. Антонов¹, Ю.К. Антонов³, Р.В. Горенков², Р.Н. Комаров⁴, В.А. Кочемасов⁵, А.Ф. Лазарев¹, А.В. Симонова², Э.И. Солод¹, И.А. Талипов⁶

1-е травматолого-ортопедическое отделение

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России

Российская Федерация, 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10

² ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» Российская Федерация, 129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2

³ ЗАО «Медицинские услуги» Детский центр диагностики и лечения им. Н.А. Семашко

Российская Федерация, 119146, Москва, ул. 2-я Фрунзенская, д. 9

⁴ ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России

Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

⁵ ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.С. Юдина ДЗМ»

Российская Федерация, 115446, Москва, Коломенский пр., д. 4

⁶ ГБПОУ ДЗ города Москвы «Медицинский колледж № 7»

Российская Федерация, 111123, Москва, ул. Новогиреевская, д. 3

✉ Контактная информация: Антонов Александр Анатольевич, аспирант, отделение №1 ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ. Email: kerzhakov-9@bk.ru

РЕЗЮМЕ

В статье представлено исследование хирургического лечения паллиативных пациентов с патологическими переломами длинных костей и застарелых переломов вертельной области бедренной кости. Названным пациентам специальное онкологическое лечение не показано. Поэтому в статье не приводится стадирование злокачественных новообразований. Выполнение оперативного лечения было направлено на улучшение качества жизни паллиативных пациентов, а сопроводительная терапия в виде адаптогена экстракта Алтайского и антисептика анолита нейтрального привела в нашем исследовании к повышению эффективности хирургического лечения такого тяжелого контингента больных.

ВВЕДЕНИЕ

По данным отечественной и зарубежной литературы растет число онкологических заболеваний у лиц молодого и пожилого возраста. Наблюдается тенденция запущенности заболевания и позднего обращения к врачам. Практически все виды рака различной локализации и другие злокачественные опухоли дают метастазы в кости. Также отмечен рост числа патологических (метастатических) переломов вертельной области и длинных костей. Хирургическое лечение пациентов с таким тяжелым видом переломов приводит к усугублению уже имеющегося иммунодефицита и, как правило, создает предпосылки для возникновения инфекционных осложнений в послеоперационном периоде. Выбор консервативного метода лечения также зачастую не оправдывает себя, он приводит к диагностическим и лечебным ошибкам, а в дальнейшем – к застарелым патологическим переломам.

ЦЕЛЬ

Повысить эффективность хирургического лечения и качество жизни паллиативных пациентов с патологическими (метастатическими) переломами длинных костей и застарелыми переломами вертельной области с применением оригинальной авторской сопроводительной терапии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Были обследованы 177 больных, которых разделили на две группы – основную и группу сравнения. В основную группу были включены 72 пациента, а в группу сравнения – 105. Мужчин было 110, женщин – 67. Возраст пациентов – от 35 до 90 лет. Основная группа получала хирургическое лечение с применением новой сопроводительной терапии наряду с базисной, а группа сравнения – только хирургическое лечение и базисную терапию.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У пациентов основной группы с застарелыми патологическими переломами вертельной области с применением эндопротезирования, остеосинтеза, новой методики хирургического лечения метастатических переломов длинных костей и авторской сопроводительной терапии эффективность оперативного лечения значительно увеличилась по сравнению с группой сравнения. В результате ушло большинство нежелательных симптомов, уменьшилось время пребывания в стационаре, улучшился психоэмоциональный статус, иммунитет, оптимизировалось функциональное состояние организма и повысилось качество жизни.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование новой сопроводительной терапии, авторской методики хирургического лечения пациентов с патологическими (метастатическими) переломами длинных костей, застарелыми переломами вертельной области позволяет успешно и эффективно оперировать подобных тяжелых больных и выполнить программу быстрого восстановления (*fast track surgery*) в раннем послеоперационном периоде.

Ключевые слова:

эндопротезирование, остеосинтез, адаптоген экстракт Алтайский, анолит нейтральный (АНК)

Ссылка для цитирования

Антонов А.А., Антонов А.К., Антонов К.А., Антонов Ю.К., Горенков Р.В., Комаров Р.Н. и др. Сопроводительная терапия при хирургическом лечении патологических переломов длинных костей и застарелых переломов вертельной области. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):600–609. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-600-609>

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

При хирургическом лечении у 70% пациентов с застарелыми патологическими (метастатическими) переломами вертельной области и длинных костей при наличии иммунодефицита развиваются послеоперационные гнойно-воспалительные процессы [1–4]. Для повышения эффективности проводимого хирургического лечения была разработана сопроводительная терапия, позволяющая купировать проявления хирургического стресса и травмы, а также активировать психоэмоциональный статус и восстановительные процессы организма пациентов, убрать нежелательные симптомы и тем самым повысить качество жизни больных. В этом заключается актуальность проведения хирургического лечения у столь тяжелого контингента больных. С 1950–1970-х годов XX века по настоящее время в СССР и России получили развитие исследования препаратов адаптогенов и иммунорегуляторов природного происхождения, в том числе использование их в хирургии и в онкологии [5, 6].

Фармакологические свойства адаптогенов позволяют при необходимости применять их в сочетании с любыми средствами симптоматической терапии, они также безопасно длительно могут использоваться практически здоровыми людьми при подготовке к интенсивной профессиональной деятельности, для повышения работоспособности, снижения последствий различных видов травмы (и плановых оперативных вмешательств), ускорения восстановления нарушенных структур и функций. В результате адаптивной фармакотерапии исходно формируется высокий потенциал репаративной и стресс-лимитирующей и системы, предупреждающих и ограничивающих дальнейшее повреждающее действие факторов физической, химической и биологической природы. Влияние адаптогена на ключевые механизмы адаптации определяется, прежде всего, процессами повышения и координацией информационно-энергетического потенциала организма, адаптивного синтеза белков, активности антиоксидантных систем, восстановлением нейроэндокринной регуляции, иммунитета и антиинфекционной устойчивости организма [2, 5, 7].

Непосредственное участие природных биорегуляторов в рассмотренных процессах служит обоснованием целевого использования быстродействующих адаптогенов в качестве основных или дополнительных средств для адаптивной профилактики и коррекции различных стрессорных патологических состояний на молекулярно-генетическом уровне. Клинические наблюдения больных в течение более 20 лет под-

твердили комплексное защитное и восстановительное действие адаптогенов [2, 5, 8].

Известно, что основными ферментами антиоксидантной защиты организма являются каталаза, пероксидаза и супероксиддисмутаза, которые при хирургической травме значительно нарушаются [9, 13].

Отечественными учеными предложен уникальный способ фармакологической стимуляции антиоксидантных механизмов защиты организма. Прогрессивные фармакологические агенты являются высокоэффективными в экспериментальной и практической клинике как геропротекторы, проявляющие свойства антиканцерогенов, радиопротекторов и биомодулирующих веществ.

В основе механизма действия таких морфологических средств лежит влияние на окислительно-восстановительный потенциал воды и макромолекул. Сейчас разработаны новые способы получения веществ с нужными показателями окислительно-восстановительного потенциала, которые безвредны для организма и созданы на основе обычной воды — это ионно-активированные водные средства или электрохимические активированные водные средства [6, 10, 12].

Актуальной задачей в настоящее время является программа ускоренного восстановления хирургических больных (*fast track surgery*) с позиций доказательной медицины и мультидисциплинарного подхода. Особенно это важно для пациентов пожилого возраста, у которых длительное пребывание в стационаре несет за собой колоссальный психоэмоциональный стресс, что приводит к иммуносупрессии с последующими инфекционными осложнениями [1, 2, 11].

Цель исследования: улучшить эффективность хирургического лечения и качество жизни паллиативных пациентов с патологическими (метастатическими) переломами длинных костей и застарелыми переломами вертельной области с применением оригинальной авторской сопроводительной терапии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследованы 177 больных, которых разделили на две группы — основную и группу сравнения. В основную группу были включены 72 пациента, в группу сравнения — 105. Мужчин было 110, женщин — 67. Возраст пациентов — от 35 до 90 лет. Основная группа получала хирургическое лечение с применением новой сопроводительной терапии наряду с базисной, а группа сравнения — только хирургическое лечение и базисную терапию. Хирургическое лечение названных

пациентов было проведено с 2019 по 2021 г. в НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова в отделении № 1 травматологии и ортопедии и в отделении № 2 травматологии и ортопедии ГКБ им. С.С. Юдина. Статистическую обработку результатов проводили с помощью стандартных методов вариационной статистики (критерий Стьюдента, точный метод Фишера, с коррекцией по *Yates*, коэффициент корреляции Спирмена) с использованием пакета программ «*Statistica*». Достоверными считались различия с вероятностью не менее 95%, т.е. $p < 0,05$.

В табл. 1 представлены диагнозы и виды хирургических операций в основной и группе сравнения.

Для быстрого восстановления пациентов в раннем послеоперационном периоде *fast track surgery* с патологическими (метастатическими) переломами длинных костей, перенесших интраоперационное индивидуальное металлополимерное экспресс-эндопротезирование, и больных с застарелыми патологическими переломами вертельной области, перенесших эндопротезирование либо остеосинтез применялась сопроводительная терапия в виде использования адаптогена экстракта Алтайского (регистрационный № 000065/01 от 21.03.2007 г.) в сочетании с ионно-активированным раствором анолитом нейтральным (АНК — регистрационный № ЛС-002150 от 21.03.2012 г.) — антисептиком и антиоксидантом.

Методика заключалась в следующем: за сутки до операции начинался прием адаптогена экстракта Алтайского по 15 мл с разведением в 30 мл ионно-активированного водного раствора ($pH=7,4$); окислительно-восстановительный потенциал (ОВП)=+750 мВ. После удаления опухоли операционную рану обрабатывали анолитом нейтральным с параметрами $pH=7,4$; ОВП=+750 мВ, в количестве 1000 мл. Длительность обработки анолитом нейтральным послеоперационной раны — 3 мин. В течение 10 суток после операции

больные получали адаптоген экстракт Алтайский по вышеуказанной схеме [5, 10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенного лечения определялись по иммунологическим, функциональным показателям, уровню качества жизни и выживаемости. Была получена наглядная положительная картина нормализации вышеуказанных параметров. Быстрое восстановление после хирургического лечения *fast track surgery* с применением сопроводительной терапии в первую очередь проявилось в устранении нежелательных симптомов и сокращении времени пребывания в стационаре в раннем послеоперационном периоде.

Функциональное состояние — двигательная активность пациента — оценивалась по критериям: «хорошо» — передвигается в домашних условиях без дополнительной опоры, на улице пользуется палочкой, болевой синдром отсутствует, объем движений в суставе не менее 50–70% от нормы; «удовлетворительно» — ходит с использованием трости или одного костыля, боли испытывает редко, может себя обслуживать, объем движений не менее 30–50% от нормы; «плохо» — выраженное ограничение движений, ходит с помощью костылей, нуждается в постороннем уходе.

В табл. 2–4 показана эффективность сопроводительной восстановительной терапии в виде адаптогена экстракта Алтайского и антисептика анолита нейтрального при хирургическом лечении паллиативных пациентов с патологическими переломами длинных костей и застарелыми переломами вертельной области бедренной кости. Их оценивали по следующим иммунологическим показателям (клеточный иммунитет, гуморальный иммунитет, фагоцитоз).

В результате применения экстракта Алтайского и антисептика анолита нейтрального отмечалась норма-

Таблица 1

Диагнозы и виды хирургических операций

Table 1

Diagnoses and types of surgical procedures

Диагноз	Вид операции	Количество пациентов			
		Основная группа		Группа сравнения	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Патологические (метастатические) переломы длинных костей	Металлополимерное индивидуальное экспресс-эндопротезирование диафизов длинных костей	40	55,6	73	69,5
Застарелые патологические переломы вертельной области	Эндопротезирование, остеосинтез	32	44,4	32	30,5

Таблица 2

Содержание популяций и субпопуляций лимфоцитов до и после лечения

Table 2

The content of populations and subpopulations of lymphocytes before and after treatment

Параметры	Нормативные показатели (в %, $M \pm 1,5$ сигмы)	Основная группа, % содержание		<i>p</i>	Группа сравнения, % содержание		<i>p</i>
		До лечения	После лечения		До лечения	После лечения	
CD3	62–74	51,7±2,0	67,1±2,3	<0,05	50,3±1,9	53,3±3,1	<0,05
CD4	36–47	29,3±1,8	45,6±2,1	0,001	27,5±2,3	32,2±2,7	0,001
CD8	26–31	23,9±0,7	29,7±0,8	<0,05	24,2±1,5	23,5±0,9	<0,05
CD4/CD8	1,6–1,9	1,3±0,2	1,8±0,3	<0,05	1,2±0,3	1,4±0,2	0,021
CD20	5–15	2,4±0,4	10,0±2,3	<0,05	3,5±1,3	8,4±2,1	0,043
CD16	9–20	8,3±0,5	19,4±2,2	0,01	7,3±1,2	15,8±1,0	0,007
CD56	0,1–5	7,2±0,2	5,4±2,8	<0,05	8,3±1,5	7,8±0,7	<0,05

Примечание: в таблице представлены значения $M \pm m$, *p* — статистически значимые различия при сравнении со значениями показателей в группе здоровых лиц (нормативные показатели)

Note: the table shows the values of $M \pm m$, *p* — statistically significant differences when compared with the values of indicators in the group of healthy individuals (normal values)

лизация практически всех исходно сниженных параметров клеточного иммунитета: *T*-, *B*-, *EK*-, *T*-хелперов, *T*-киллеров; в группе сравнения нормализовался только исходно сниженный уровень *B*-лимфоцитов, естественных киллеров.

Параметры гуморального иммунитета в основной и группе сравнения представлены до и после лечения в табл. 3.

При применении сопроводительной терапии достоверно наблюдалось значительное улучшение показателей гуморального иммунитета в основной группе по сравнению с группой сравнения.

Проведена оценка фагоцитарного звена иммунитета до и после лечения (табл. 4).

Как следует из табл. 4, у обследованных пациентов до лечения отмечено снижение всех параметров фагоцитоза (по сравнению с нормой, $p < 0,05$), после лечения в группе сравнения все показатели фагоцитоза пришли к норме, в группе сравнения (без применения иммуномодуляторов) — фагоцитоз был угнетен.

Таким образом, с применением сопроводительной терапии наблюдалась нормализация параметров CD8 лимфоцитов, повышалось число киллеров (маркер CD56), лимфоцитов (маркер готовности к апоптозу) (табл. 2). Восстановились параметры гуморального иммунитета (табл. 3). Параметр среднемолекулярных циркулирующих иммунных комплексов — пришел к норме в основной группе.

На 7–10-е сутки после применения сопроводительной терапии оптимизировалась функциональная значимость нейтрофильных гранулоцитов, в результате произошло повышение и нормализация завершенности фагоцитоза (табл. 2) в основной группе. В группе сравнения функциональная картина фагоцитоза нейтральных гранулоцитов не приходила в норму. При изучении параметров иммунного статуса наблюдалось снижение *T*-киллеров в обеих группах. На 10-е сутки в основной группе возросла масса клеток киллеров и одновременно произошла нормализация их с CD56 параметром.

В группе сравнения подобного не наблюдалось.

Таким образом, различия в массе киллеров и CD56 параметров, которые продуцируют восстановительные цитокины, наблюдались увеличенными в группе сравнения и пришли к норме в основной.

Апоптоз клеток в виде их элиминации был, практически, не активен в группе сравнения, по сравнению с основной, где применялась иммунокоррекция.

Активная функция фагоцитоза нейтрофильных гранулоцитов в группе сравнения, где не применялась сопроводительная терапия, не нормализовалась (табл. 4).

Коррекция восстановительных процессов экстрактом Алтайским совместно с анолитом нейтральным нормализовала иммунологические параметры, представленные в табл. 2. Значительно сократилось время пребывания в стационаре, оно составило $10,5 \pm 2,6$ койко-дня, а в группе сравнения — $28,7 \pm 4,3$ койко-дня, что говорит о выполнении программы ускоренного выздоровления *fast track surgery* у пациентов основной группы. Послеоперационных осложнений в виде нагноения раны в основной группе отмечено не было, а в группе сравнения имело место у 45 пациентов (25,4%).

Данные параметров табл. 4 свидетельствуют о том, что применение экстракта Алтайского совместно с анолитом нейтральным повысило бактерицидную,

Таблица 3

Содержание трех классов иммуноглобулинов, циркулирующих иммунных комплексов до и после лечения (гуморальный иммунитет)

Table 3

The content of three classes of immunoglobulins, circulating immune complexes (CICs) before and after treatment (humoral immunity)

Параметры	Норма, $M \pm 1,5$ сигмы	Основная группа, $M \pm m$		Группа сравнения, $M \pm m$	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
IgA	0,9–4,5	$2,1 \pm 0,8$	$4,3 \pm 1,4$	$1,8 \pm 0,1$	$2,8 \pm 1,3$
IgM	0,6–2,5	$1,7 \pm 0,1$	$0,9 \pm 1,2$	$1,3 \pm 2,7$	$1,4 \pm 3,1$
IgG	8,0–18,0	$11,3 \pm 0,7$	$10,8 \pm 2,4$	$12,1 \pm 1,3$	$14,5 \pm 0,3$
Среднемолекулярные циркулирующие иммунные комплексы	55–60	$28,1 \pm 10$	$31,4 \pm 10$	$31,2 \pm 18,0$	$34,2 \pm 15$

Примечание: статистическая значимость различия показателей ($p < 0,05$)
Note: reliability of differences in indicators ($p < 0,05$)

Таблица 4

Показатели фагоцитоза до и после лечения

Table 4

Indicators of phagocytosis before and after treatment

Параметры	Норма, $M \pm 1,5$ сигмы	Основная группа, $M \pm m$		Группа сравнения, $M \pm m$	
		До операции	После операции	До операции	После операции
Содержание фагоцитирующих клеток, %	65–88	$62,1 \pm 2,2$	$70,1 \pm 1,5$	$63,4 \pm 1,8$	$55,3 \pm 1,4$
Индекс фагоцитоза	2,3–3	$1,87 \pm 0,7$	$2,8 \pm 0,4$	$1,9 \pm 1,5$	$2,2 \pm 2,7$
Завершаемость фагоцитоза	≥ 1	$0,85 \pm 0,01$	$0,98 \pm 0,05$	$0,78 \pm 0,03$	$0,85 \pm 0,08$

Примечание: статистическая значимость различия показателей ($p < 0,05$)
Note: reliability of differences in indicators ($p < 0,05$)

фагоцитарную и хемилюминесцентную активность лейкоцитов, которая стимулировала образование антител (повысился уровень иммуноглобулина IgG). Увеличился уровень иммуноглобулина IgA, что говорит о продолжении заживления операционной раны и умеренном воспалительном процессе. У всех пациентов основной группы послеоперационная рана зажила первичным натяжением. В группе сравнения у 45 больных (25,4%) наблюдались послеоперационные инфекционные осложнения в виде нагноения послеоперационной раны, которые заживали вторичным натяжением в течение 1–2 месяцев. Повышение температуры у пациентов основной группы до $37,5^\circ\text{C}$ наблюдалось в течение 1–3 суток после операции, с постепенной нормализацией к 5-м суткам. У пациентов группы сравнения температура нормализовалась в течение 10–12 суток, а у некоторых — 2–3 недели.

Восстановительный период у пациентов основной группы протекал без особенностей и осложнений. Пациенты начинали двигаться на 2-е сутки после операции и были выписаны из клиники на 10–11-е сутки. Средний койко-день составил $10,5 \pm 2,6$ ($p < 0,05$). Пациенты группы сравнения были выписаны на 29–35-е сутки после операции. Средний койко-день группы сравнения составил $28,7 \pm 4,3$ ($p < 0,05$). Таким образом, дополнительное назначение адаптогена экстракта

Таблица 5

Динамика качества жизни при проведении хирургического лечения с применением сопроводительной терапии

Table 5

Dynamics of the quality of life during surgical treatment with the use of accompanying therapy

Показатели	Основная группа, M±m		Группа сравнения, M±m	
	До лечения, балл	После лечения, балл	До лечения, балл	После лечения, балл
Энергичность	60,7±2,3	68,8±1,7	56,8±1,7	60,1±1,3
Болевые ощущения	84,3±2,5	17,5±2,1	78,3±1,1	79,1±0,8
Эмоциональная реакция	45,3±1,4	62,7±0,8	48,2±1,9	48,5±1,4
Сон	43,2±2,1	68,3±2,9	40,4±0,5	42,3±0,5
Физическая активность	10,5±2,8	98,4±1,7	32,3±2,7	37,2±1,3

Примечание: статистическая значимость различия показателей ($p < 0,05$)Note: reliability of differences in indicators ($p < 0,05$)

Алтайского в сочетании с анолитом нейтральным позволило сократить срок лечения в среднем на 2 недели, предупредить возможные послеоперационные осложнения, повысить активность пациентов.

Качество жизни после хирургического лечения в основной и группе сравнения оценивалось в баллах (табл. 5).

Качество жизни в основной группе повысилось на 87,9±2,4%, а в группе сравнения — на 23,7±1,5%, что свидетельствует об оптимизации и повышении эффективности хирургического лечения пациентов с тяжелыми видами переломов.

При оценке ближайших функциональных результатов учитывали интенсивность, характер и регулярность болезненных ощущений в области эндопротезирования, возможность активных движений в оперированном и близлежащих суставах, амплитуду пассивных движений и двигательную активность больных. С этой целью изучены ближайшие функциональные результаты у больных основной и группы сравнения с застарелыми патологическими переломами вертельной области, метастатическими переломами длинных костей после оперативного лечения в сочетании с новой сопроводительной терапией и без нее (табл. 6).

В группе сравнения в 78,13% случаев получены хорошие, а в 21,87% — удовлетворительные ближайшие результаты. В основной группе после курсового приема быстродействующего иммуномодулятора-адаптогена экстракта Алтайского в сочетании с анолитом нейтральным хороший результат (95,93%) получен у большего числа больных, а удовлетворительный наблюдался только у 4,07% больных. Это свидетельствует о значимом иммунокорректирующем и адаптивном лечебно-восстановительном действии экстракта Алтайского в сочетании с анолитом нейтральным, которое проявляется в период хирургической травмы.

Контрольное обследование обеих групп паллиативных пациентов показало, что 3-летняя выживаемость при проведении хирургического лечения с новой сопроводительной терапией составляет 25% в основной и 11% в группе сравнения соответственно.

После сохраненных операций по поводу застарелых патологических переломов вертельной области и метастатических переломов длинных костей у паллиативных пациентов вероятность излечения невелика, однако возможности сохранения функций конечности, самообслуживания и посильного труда вполне реальны. Иногда даже на период нескольких месяцев и лет. Ранняя активизация больных позволяет значительно снизить прием обезболивающих препаратов. К тому же оптимизируется психоэмоциональный статус боль-

Таблица 6

Ближайшие функциональные результаты в раннем послеоперационном периоде

Table 6

Immediate functional results in the early postoperative period

Результат	Число клинических наблюдений, %	
	Основная группа	Группа сравнения
Хороший	118 (95, 93)	75 (78, 13)
Удовлетворительный	5 (4, 07)	21 (21, 87)
Всего:	123 (100)	96 (100)

ных. После сохраненных операций, как доказано клинической практикой, паллиативные пациенты верят в благоприятный характер процесса и более оптимистично представляют дальнейшую жизнь.

Далее приведены клинические примеры.

Больная П., 41 год, поступила в клинику по поводу застарелого патологического вертельного перелома правой бедренной кости вследствие метастазов в кости рака правой молочной железы. Больная была вынуждена соблюдать постельный режим. Проведено тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава с длинной ножкой Вагнера с применением новой сопроводительной терапии. Послеоперационный период протекал без осложнений. Больная была активна, оптимистична, через 3 недели начала ходить с помощью костылей. Выписана из стационара через 7 суток после операции. Периодически обследовалась. Психический статус больной значительно улучшился. Выполняла умеренную физическую работу по дому, вела активный образ жизни. Умерла через 2,5 года от основного заболевания.

Больная В., 83 года, поступила в клинику по поводу застарелого патологического чрезвертельного перелома левой бедренной кости вследствие метастазов в кости рака щитовидной железы. Проведена операция остеосинтеза гамма-стержнем с применением новой сопроводительной терапии. Послеоперационная рана зажила первичным натяжением. Больная быстро восстановилась, выписана из стационара на 6-е сутки. Наблюдалась после выписки по месту жительства в течение 3 лет.

Больная Ш., 55 лет, страдающая раком левой молочной железы, поступила в клинику по поводу метастатического перелома средней трети левой плечевой кости. Проведена операция — резекция верхней трети левой плечевой кости с применением интраоперационного металлополимерного индивидуального экспресс-эндопротезирования одновременно с использованием новой сопроводительной терапии.

Послеоперационный период протекал без осложнений, самочувствие было хорошим. Движения в оперированной

левой верхней конечности восстановились в удовлетворительном объеме. При обследовании через 3 года 2 месяца движения в локтевом суставе полные, в плечевом – отведение возможно до угла 45°, движения в сагиттальной плоскости полные. Выполняла не требующую тяжелых физических усилий работу.

Больной У, 75 лет, поступил в клинику по поводу застарелого патологического (метастатического) чрезвертельного перелома правой бедренной кости вследствие распространения метастазов в костную систему рака левой почки. В общей медицинской сети безуспешно проходил курс лечения консервативным методом в течение 6 месяцев. У больного развились гиподинамические осложнения в виде пролежней в области пятки и крестца, в результате чего вынужден был постоянно находиться в лежачем положении.

За 3 суток перед оперативным лечением больному был назначен адаптоген экстракт Алтайский в сочетании с анолитом нейтральным. Удалена метастатическая опухоль проксимального отдела бедренной кости в пределах здоровых тканей. Операционную рану обработали анолитом нейтральным по вышеуказанной схеме и произвели тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава онкологическим протезом с длинной ножкой. Рана зажила первичным натяжением. В послеоперационном периоде и до выписки из стационара больные продолжали получать новую авторскую сопроводительную терапию.

Аналогичные положительные результаты интраоперационного металлополимерного индивидуально-экспресс-эндопротезирования и курсового использования адаптогена экстракта Алтайского в сочетании с анолитом нейтральным получены при других локализациях у пациентов с опухолевыми поражениями костей, а также при патологических переломах. У всех оперированных больных прошли костные боли, увеличилась «степень активности».

Все больные восстановили способность самостоятельно обслуживать себя и заниматься домашним хозяйством. А 16 больных трудоспособного возраста вернулись к прежней работе, включая физическую. У всех значительно улучшилось психоэмоциональное состояние.

Курсовое использование адаптогена экстракта Алтайского в сочетании с анолитом нейтральным сократило послеоперационный период в 1,5–2 раза, способствовало более быстрому восстановлению иммунного статуса, функционального состояния организма, оптимизации психоэмоционального статуса, уменьшению числа послеоперационных инфекционных осложнений. Значительно улучшилось качество жизни.

Приводим наблюдение раннего послеоперационного периода после однополюсного эндопротезирования правого тазобедренного сустава онкологическим эндопротезом у **Больного У**, 75 лет по поводу застарелого патологического (метастатического) чрезвертельного перелома правой бедренной кости (рис. 1–3).

В предоперационном периоде все больные имели выраженный болевой синдром. В послеоперационном периоде в основной группе при использовании экстракта Алтайского в сочетании с анолитом нейтральным значительно реже отмечались боли в оперированном органе (только после длительной ходьбы). Большинство больных оценивали качество своей жизни как хорошее.



Рис. 1. Больной У, 75 лет. Первые сутки после операции в реанимационном отделении

Fig. 1. Patient U., 75 years old. The first day after surgery in the intensive care unit



Рис. 2. Рентгенограмма правого тазобедренного сустава перед операцией. Виден застарелый патологический чрезвертельный перелом правой бедренной кости

Fig. 2. X-ray of the right hip joint before surgery. An old pathological pertrochanteric fracture of the right femur is visible

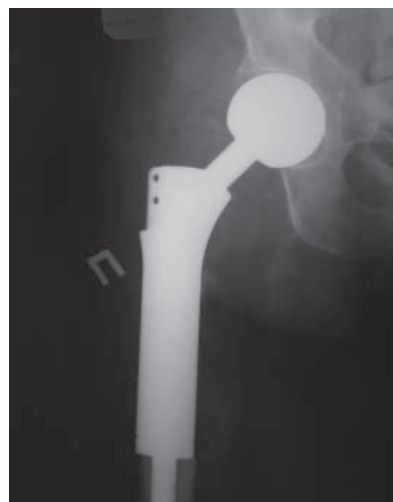


Рис. 3. Рентгенограмма правого тазобедренного сустава после эндопротезирования правого тазобедренного сустава онкологическим эндопротезом

Fig. 3. X-ray of the right hip joint after arthroplasty of the right hip joint by an oncological endoprosthesis

Важную роль в улучшении качества жизни играют сроки реабилитации, которые зависят от объема и вида операций, возраста больного, его психологического состояния, начала активности в послеоперационный период и назначения курса адаптивно-восстановительной иммунокорректирующей терапии адаптогеном экстрактом Алтайским в сочетании с анолитом нейтральным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, выполнение органосохраняющего хирургического лечения у паллиативных пациентов с застарелыми патологическими переломами вертельной области и метастатическими переломами длинных костей с применением эндопротезирования, остеосинтеза, интраоперационного металлополимер-

ного индивидуального экспресс-эндопротезирования с новой сопроводительной терапией в виде использования адаптогена экстракта Алтайского в сочетании с анолитом нейтральным является эффективным лечебным пособием.

В результате повысилась эффективность хирургического лечения такого тяжелого контингента пациентов, что привело к быстрой реабилитации в раннем послеоперационном периоде, повысило качество жизни больных, значительно сократило время пребывания в стационаре.

Данная методика алгоритма хирургического лечения может быть успешно применена в практической медицине, в частности: хирургии, травматологии и ортопедии, онкологии у пациентов с патологическими переломами костей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Лазарев А.Ф., Солод Э.И., Антонов А.А., Вычужанин Д.В. Оперативное лечение застарелых переломов проксимального отдела бедренной кости. *Врач.* 2020; 31(12):65–69. <https://doi.org/10/29296/25877305-2020-12-13>.
2. Лазарев А.Ф., Солод Э.И., Антонов А.А. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава при застарелом чрезвертельном переломе левой бедренной кости. *Врач.* 2021;32(6):73–77. <https://doi.org/10/29296/25877305-2021-06-14>.
3. La Combe B., Gaillard S., Bennis S., Chouaid C. Management of spinal metastases of lung cancer. *Rev Mail Respir.* 2013; 30(6):480–489. PMID: 23835320 <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2012.12.016>.
4. Moreno-Smith M., Lutgendorf S.K., Sood A.K. Impact of stress on cancer metastasis. *Future Oncol.* 2010;6(12):1863–1881. PMID 21142861 <https://doi.org/10.2217/fon.10.142>.
5. Антонов А.К., Коchemasов В.М., Филимонюк-Смелков А.В., Мехтиханов Д.С., Антонов А.А., Антонов К.А., Ягубов В.Г. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь.* 2020;9(1):130–135. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-1-139-135>.
6. Антонов А.К. Хирургическое лечение онкологических больных с метастатическими переломами позвонков с применением эликсира Алтайского («Витапис») с применением ионно-активированных водных средств. *Вестн. новых мед. технологий. Электронный журнал.* 2014. №1. Публикация 2-107. Режим доступа: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4949.pdf>. (дата обращения: 18.11.2014). doi: 10.12737/6534.
7. Антонов А.К. Хирургическое и восстановительное лечение онкологических больных в поздней стадии заболевания. *Вестн. новых*

- мед. технологий. Электронный журнал. 2014. №1. Режим доступа: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/5051.pdf>. doi: 10.12737/7366.
8. Bouras G., Markar S.R., Burns E.M. et al. Linked Hospital and Primary Care Database Analysis of the Incidence and Impact of Psychiatric Morbidity Following Gastrointestinal Cancer Surgery in England. *Ann Surg.* 2016;264(1):93–99. PMID: 26649592. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001415>.
9. Степанова А.М., Мерзлякова А.М., Соколовский В.А. Особенности реабилитации после эндопротезирования крупных суставов в онкоортопедии. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи.* 2017;1:27–31.
10. Бочарова О.А., Барышников А.Ю., Давыдов М.И. *Фитоадаптогены в онкологии и геронтологии (на примере изучения Фитомикса-40).* Москва: МИА; 2008.
11. Бубнова Н.А., Егорова В.Н. *Обобщенный опыт применения Ронколейкина® (рекомбинаторного интерлейкина – 2) в лечении хирургических заболеваний: пособие для врачей. 3-е изд., обновл. и испр.* Санкт-Петербург: СИНЭЛ; 2021. URL: <file:///C:/Users/biblioteka/Downloads/18-72.pdf> [Дата обращения 13 октября 2022 г.]
12. Леонов Б.И., Бахир В.М., Вторенко В.И. *Электрохимическая активация в практической медицине. В сб.: Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности: тезисы докладов и кратких сообщений. Второй Международный симпозиум.* Москва; 1999. Ч.1. с.15–23. URL: https://ikar.udm.ru/sb/sb21_1999_1.htm [Дата обращения 13 октября 2022 г.]
13. Волков Н.М., Моисеенко В.М. История иммунотерапии рака. *Практическая онкология.* 2016;17(2):53–61.

REFERENCES

1. Lazarev AF, Solod EI, Antonov AA, Vychuzhanin DV. Surgical treatment for chronic proximal femur fractures. *Vrach.* 2020;31(12):65–69. (In Russ.) <https://doi.org/10/29296/25877305-2020-12-13>
2. Lazarev AF, Solod EI, Antonov AA, Vychuzhanin DV, Antonov AK, Gorenkov RV, et al. Total left hip arthroplasty for an old petrochanteric fracture of the left femur. *Vrach.* 2021;32(6):73–77. (In Russ.) <https://doi.org/10.29296/25877305-2021-06-14>
3. La Combe B., Gaillard S., Bennis S., Chouaid C. Management of spinal metastases of lung cancer. *Rev Mail Respir.* 2013; 30(6):480–489. PMID: 23835320 <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2012.12.016>.
4. Moreno-Smith M., Lutgendorf S.K., Sood A.K. Impact of stress on cancer metastasis. *Future Oncol.* 2010;6(12):1863–1881. PMID 21142861 <https://doi.org/10.2217/fon.10.142>.
5. Antonov AK, Kochemasov VM, Filimonjuk-Smelkov AV, Mekhtikhanov DS, Antonov AA, Antonov KA, et al. Treatment of Pathologic Fracture of the Humeral Diaphysis Using Metal and Polymer Express Endoprosthetic Replacement as an Example of the Accelerated Rehabilitation of Cancer Patients. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care.* 2020;9(1):130–135. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-1-130-135>
6. Antonov AK. Surgical Treatment of Cancer Patients with Metastatic Vertebral Fractures Using Elixir Altai (“Vitaпис”) Using Ion-Activated Water Flows. *Journal of New Medical Technologies, Edition.* 2014;1:2–107. Available at: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4949.pdf>. (Accessed Nov 18, 2014). (In Russ.) <https://doi.org/10.12737/6534>.
7. Antonov AK. Surgical and Reducing Treatment of Oncologic Patients in the Last Stage of Disease. *Journal of New Medical Technologies, Edition.*

- 2014;1:2–124. Available at: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/5051.pdf> (Accessed Nov 18, 2014) (In Russ.) <https://doi.org/10.12737/7366>.
8. Bouras G, Markar SR, Burns EM, Mackenzie HA, Bottle A, Athanasiou T, et al. Linked Hospital and Primary Care Database Analysis of the Incidence and Impact of Psychiatric Morbidity Following Gastrointestinal Cancer Surgery in England. *Ann Surg.* 2016;264(1):93–99 PMID: 26649592 <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001415>
9. Stepanova AM, Merzljakova AM, Sokolovskij VA. Rehabilitation after endoprosthetic replacement in the orthopedic oncology. Bone and soft tissue sarcomas, tumors of the skin. 2017;(1):27–31. (In Russ.)
10. Bocharova OA, Baryshnikov AY, Davydov MI. *Fitoadaptogeny v onkologii i gerontologii (na primere izucheniya Fitomiksa-40).* Moscow: MIA Publ.; 2008 (In Russ.)
11. Bubnova NA., Egorova EN; Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy meditsinskij universitet im. akad. I. P. Pavlova. *Obobshchennyy opyt primeneniya Ronkoleykina® (rekombinantnogo interleykina-2) v lechenii khirurgicheskikh zabolevaniy.* 2nd ed., upd. and corr. Saint-Petersburg. SINEL Publ., 2016. (In Russ.)
12. Leonov BI, Bakhir VM, Vtorenko VI. Elektrokhimicheskaya aktivatsiya v prakticheskoy meditsine. In: *Elektrokhimicheskaya aktivatsiya v meditsine, sel'skom khozyaystve, promyshlennosti: tezisy dokladov. i kratkikh soobshcheniy. Vtoroy Mezhdunarodnyy simpozium.* Moscow; 1999. Pt.1: 15–23. Available at: https://ikar.udm.ru/sb/sb21_1999_1.htm [Accessed Oct 13, 2022]
13. Volkov NM, Moiseyenko VM. A History of Cancer Immunotherapy. *Practical Oncology.* 2016;17(2):53–61 (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Антонов Александр Анатольевич** аспирант 1-го травматолого-ортопедического отделения ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ;
<https://orcid.org/0000-0002-1876-0767>, kerzhakov-9@bk.ru;
30%: написание статьи, утверждение окончательного варианта
- Антонов Анатолий Кириллович** кандидат медицинских наук, ассистент кафедры ОВП (Семейной медицины) ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского;
<https://orcid.org/0000-0001-7898-2460>, antak60@mail.ru;
15%: редактирование статьи
- Антонов Кирилл Анатольевич** врач-онколог 6-го травматолого-ортопедического отделения ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова»;
<https://orcid.org/0000-0003-4564-1605>, antonov@bk.ru;
15%: обзор литературы
- Антонов Юрий Кириллович** кандидат медицинских наук, врач-хирург ЗАО «Медицинские услуги» Детского центра диагностики и лечения им. Н.А. Семашко;
antonovlyury@yandex.ru;
5%: разработка концепции статьи
- Горенков Роман Викторович** доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ОВП (Семейной медицины) ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского;
rogorenkov@mail.ru;
5%: статистическая обработка материалов исследования
- Комаров Роман Николаевич** доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии № 1 Института клинической медицины им. Н.Н. Бурденко ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова;
<https://orcid.org/0000-0002-3904-6415>, komarovroman@rambler.ru;
5%: разработка стратегии исследования
- Кочемасов Валерий Михайлович** кандидат медицинских наук, травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения №2 ГБУЗ ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ;
<https://orcid.org/0000-0001-9117-9285>, 9036107180@mail.ru;
5%: редактирование рукописи
- Лазарев Анатолий Федорович** доктор медицинских наук, профессор, заведующий 1-м травматолого-ортопедическим отделением ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова»;
lazan55@mail.ru;
5%: сбор и анализ полученных данных
- Симонова Альбина Валерьевна** доктор медицинских наук, профессор кафедры ОВП (Семейной медицины) ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского;
medlabnews@mail.ru;
5%: математическая обработка результатов исследования
- Солод Эдуард Иванович** доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник 1-го травматолого-ортопедического отделения ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова»;
<https://orcid.org/0000-0001-7807-8981>, doctorsolod@mail.ru;
5%: разработка дизайна исследования
- Талипов Илья Анатольевич** студент ГБПОУ ДЗМ «Медицинский колледж №7»;
antak60@mail.ru;
5%: написание части рукописи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Accompanying Therapy in the Surgical Treatment of Pathological Fractures of the Long Bones and Chronic Fractures of the Trochanteric Region

A.A. Antonov¹ ✉, A.K. Antonov², K.A. Antonov¹, Yu.K. Antonov³, R.V. Gorenkov², R.N. Komarov⁴, V.A. Kochemasov⁵, A.F. Lazarev¹, A.V. Simonova², E.I. Solod¹, I.A. Talipov⁶

Department of traumatology and orthopedics No 1

¹ N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics

10 Priorova Str., Moscow, 127299, Russian Federation

² M. F. Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI)

61/2 Shchepkina Str., Moscow, 129110, Russian Federation

³ N.A. Semashko Children's Center of Diagnostics and Treatment of CJSC Medical Services

9 2nd Frunzenskaya Str., Moscow, 119146, Russian Federation

⁴ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University

bld. 2, 8 Trubetskaya Str., Moscow, 119991, Russian Federation

⁵ S.S. Yudin City Clinical Hospital

4 Kolomensky pr., Moscow, 115446, Russian Federation

⁶ Medical College No. 7

3 Novogireevskaya Str., Moscow, 111123, Russian Federation

✉ **Contacts:** Alexander A. Antonov, post-graduate student, Department No. 1, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics. Email: kerzhakov-9@bk.ru

ABSTRACT The article presents a study of palliative surgical treatment of patients with pathological fractures of the long bones and chronic trochanteric fractures. Those patients are not indicated for special oncological treatment. Therefore, the article does not provide staging of malignant neoplasms. The surgical treatment was aimed at improving the quality of life of palliative patients, and accompanying therapy in the form of the Altaicae extract adaptogen and the neutral anolyte led in our study to an increase in the effectiveness of surgical treatment of such a severe contingent of patients.

INTRODUCTION According to domestic and foreign literature, the number of oncological diseases in young and old people is growing. There is a trend to neglecting the disease and late visits to doctors. Almost all types of cancer of various localization and other malignant tumors metastasize to the bones. An increase in the number of pathological (metastatic) fractures of the trochanteric region and the long bones was also noted. Surgical treatment of patients with such a severe type of fractures leads to an aggravation of the already existing immunodeficiency and, as a rule, creates the prerequisites for the occurrence of infectious complications in the postoperative period. The choice of a conservative method of treatment often does not justify itself as well, it leads to diagnostic and therapeutic errors, and in the future – to chronic pathological fractures.

AIM To improve the effectiveness of surgical treatment and the quality of life of palliative patients with pathological (metastatic) fractures of the long bones and chronic trochanteric fractures using original authors' accompanying therapy.

MATERIAL AND METHODS 177 patients were examined and divided into two groups - the main and the control groups. 72 patients were included in the main group, and 105 patients - in the control group. There were 110 men and 67 women. The patient age ranged from 35 to 90 years. The main group received surgical treatment with the use of new accompanying therapy along with the basic one, and the control group received only surgical treatment and basic therapy.

RESULTS In the main group patients with chronic pathological fractures of the trochanteric region, who underwent endoprosthesis replacement, osteosynthesis, a new method of surgical treatment of metastatic fractures of the long bones and the authors' accompanying therapy, the effectiveness of surgical treatment increased significantly compared to the comparison group. As a result, most of the unwanted symptoms disappeared, time spent in hospital decreased, the psycho-emotional status and immunity improved, the functional state of the body was optimized, and the quality of life improved.

CONCLUSION The use of new accompanying therapy, the authors' method of surgical treatment of patients with pathological (metastatic) fractures of the long bones, chronic fractures of the trochanteric region allows us to successfully and effectively operate on such severe patients and perform a fast track surgery program in the early postoperative period.

Keywords: arthroplasty, osteosynthesis, Altai extract adaptogen, ANK neutral anolyte

For citation Antonov AA, Antonov AK, Antonov KA, Antonov YuK, Gorenkov RV, Komarov RN, et al. Accompanying Therapy in the Surgical Treatment of Pathological Fractures of the Long Bones and Chronic Fractures of the Trochanteric Region. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):600–609. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-600-609> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Alexander A. Antonov	post-graduate student, Department No. 1, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics; https://orcid.org/0000-0002-1876-0767 , kerzhakov-9@bk.ru; 30%, text writing, approval of the final version of the article
Anatoly K. Antonov	Candidate of Medical Sciences, Assistant, Department of General Medical Practice (Department of Family Medicine), M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI); https://orcid.org/0000-0003-4564-1605 , antak60@mail.ru; 15%, text editing
Kirill A. Antonov	oncologist, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics; antonov@bk.ru; 15%, literature review;
Yury K. Antonov	Candidate of Medical Sciences, Surgeon, N.A. Semashko Children's Center of Diagnostics and Treatment of CJSC Medical Services; antonovlyury@yandex.ru; 5%, concept development
Roman V. Gorenkov	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Department of General Medical Practice (Department of Family Medicine), M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI); rogorenkov@mail.ru 5%, statistical processing of research materials
Roman N. Komarov	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Department of Faculty Surgery No. 1, N.N. Burdenko Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; https://orcid.org/0000-0002-3904-6415 , komarovroman@rambler.ru 5%, research strategy development
Valery M. Kochemasov	Candidate of Medical Sciences, traumatologist-orthopedist, Department of Traumatology and Orthopedics, S.S. Yudin City Clinical Hospital; https://orcid.org/0000-0001-9117-9285 , 9036107180@mail.ru; 5%, manuscript editing

Anatoly F. Lazarev	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Department No. 1, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics; Lazan55@mail.ru 5%, collection and analysis of the obtained data
Albina V. Simonova	Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of General Medical Practice (Department of Family Medicine), M. F. Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI); medlabnews@mail.ru; 5%, mathematical processing of research results
Eduard I. Solod	Doctor of Medical Sciences, Leading Researcher, Department No. 1, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics; https://orcid.org/0000-0001-7807-8981 , Doctorsolod@mail.ru; 5%, study design development
Ilya A. Talipov	student, Medical College No. 7; antak60@mail.ru; 5%, writing the part of the manuscript

Received on 18.04.2022

Review completed on 24.09.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 18.04.2022

Рецензирование завершено 24.09.2022

Принята к печати 27.09.2022

Влияние вакцинации на течение заболевания и его исход у реанимационных пациентов с COVID-19

Б.Л. Курилин[✉], В.Я. Киселевская-Бабинина, Я.В. Кузьмичева, А.В. Шаповал, Н.Е. Дроздова, К.А. Попугаев

Отряд бригад специализированной медицинской помощи для работы в чрезвычайных ситуациях

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

✉ Контактная информация: Курилин Борис Леонидович, врач-эпидемиолог отряда бригад специализированной медицинской помощи для работы в чрезвычайных ситуациях ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: kurilinbl@sklif.mos.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

В нашем исследовании представлена уникальная возможность сравнения течения заболевания новой коронавирусной инфекцией у тяжелобольных в группах вакцинированных и невакцинированных больных, госпитализированных в инфекционные отделения реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» с момента начала кампании по вакцинации.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение состава госпитализированных пациентов с COVID-19 в ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» в тяжелом состоянии, требующих выполнения реанимационного пособия, в группах вакцинированных и невакцинированных больных с позиции их возраст-половых характеристик, тяжести состояния и продолжительности лечения, наличия сопутствующих (хронических) заболеваний, а также исхода госпитализации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исходным анализируемым материалом являлись данные из Единой медицинской информационно-аналитической системы (ЕМИАС) Института и статистических карт выбывших из стационара пациентов.

Формирование основной группы вакцинированных пациентов производилось в соответствии с поручением Департамента здравоохранения города Москвы и во исполнение письма Управления Роспотребнадзора по городу Москве № И-17-17/1 от 26.01.2021 «О проведении мониторинга за случаями COVID-19 у вакцинированных против новой коронавирусной инфекции». В Институте был создан реестр госпитализированных пациентов с диагнозом «Коронавирусная инфекция, вызванная вирусом COVID-19», имеющих сертификат о вакцинации с регистрацией в ЕМИАС. Также для определения вакцинированных пациентов использовали информацию Штаба по мероприятиям по предупреждению завоза и распространению инфекции, вызванной коронавирусом 2019-*nCoV* в Москве.

В качестве группы сравнения были определены пациенты с коронавирусной инфекцией, вызванной вирусом SARS-CoV-2, госпитализированные в инфекционные отделения реанимации и интенсивной терапии Института и не имеющие данных о сертификате в ЕМИАС.

Анализируемый период был отсчитан с момента создания реестра и составил 6 месяцев: с 1 мая по 31 октября 2021 года.

Дискретными числовыми учетными признаками каждой единицы наблюдения (госпитализированный больной) являлись возраст, сроки пребывания в стационаре (в том числе в реанимации). Категориальными данными являлись пол, диагноз, канал госпитализации, степень тяжести, наличие пневмонии при поступлении, наличие хронических заболеваний в анамнезе, а также исход госпитализации.

После анонимизации персональных данных пациентов и распределения пациентов по группам сравнения полученные сведения были обработаны стандартными средствами математической статистики с помощью R-свободной программной среды вычислений. Был произведен расчет дополнительных абсолютных и относительных величин, средних ошибок показателей. Статистическая значимость различий числовых величин определяли с помощью *t*-критерия Стьюдента, категориальных величин — с помощью критерия χ^2 . В обоих случаях уровень статистической значимости *p-value* был выбран менее 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При сравнении течения коронавирусной инфекции, сопутствующих заболеваний, длительности и характера стационарного лечения, частоты внешних и внутренних переводов между различными подразделениями, а также исходов заболевания у вакцинированных и невакцинированных пациентов, госпитализированных в ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» выявлено:

- средний срок пребывания как в клинических подразделениях, так и в отделениях реанимации у вакцинированных пациентов значительно меньше, чем у невакцинированных;
- все пациенты поступали в стационар в тяжелом или крайне тяжелом состоянии, вызванном выраженными клиническими проявлениями коронавирусной инфекции у невакцинированных больных и коморбидными заболеваниями у большей части вакцинированных;
- летальность среди вакцинированных пациентов существенно ниже, а непосредственной причиной смерти практически всегда явились осложнения тяжелого течения конкурирующих (неинфекционных) заболеваний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что у вакцинированных больных, имеющих напряженный поствакцинальный иммунитет, риск развития тяжелого течения коронавирусной инфекции (требующего выполнения реанимационного пособия) значительно ниже. Наряду с этим значительно уменьшается и срок лечения, особенно в реанимационных отделениях, а вероятность неблагоприятного исхода заболевания снижается до минимума.

Ключевые слова:

новая коронавирусная инфекция COVID-19, SARS-CoV-2, вакцинация, поствакцинальный иммунитет, коморбидность, осложнения

Ссылка для цитирования

Курилин Б.Л., Киселевская-Бабинина В.Я., Кузьмичева Я.В., Шаповал А.В., Дроздова Н.Е., Попугаев К.А. Влияние вакцинации на течение заболевания и его исход у реанимационных пациентов с COVID-19. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):610–623. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-610-623>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ЕМИАС — Единая медицинская информационно-аналитическая система

КТ — компьютерная томограмма/томография

СМП — скорая медицинская помощь

ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания

ВВЕДЕНИЕ

Пандемия COVID-19 — первая масштабная пандемия, вызванная эмерджентным респираторным патогеном, эпидемиологию и клинические проявления которой пришлось познавать по мере развития эпидемического процесса как в отдельных странах, так и во всем мире [1]. Стремительное распространение новой коронавирусной инфекции COVID-19 привело к необходимости повышения мобилизационной готовности всех медицинских структур страны, что кардинальным образом повлияло на изменение стандартной работы всех подразделений системы здравоохранения, а это в свою очередь привело к проведению широкомасштабных структурных преобразований в отрасли. По мере прогрессирования эпидемического процесса нарастала потребность в соответствующем коечном фонде. В кратчайшие сроки возникла необходимость разворачивания достаточного количества инфекционных коек для лечения пациентов с COVID-19. Наряду со строительством новых инфекционных стационаров основным методом для этого стало перепрофилирование действующих больничных учреждений, оказывающих медицинскую помощь в стационарных условиях и не имеющих в своей структуре инфекционных отделений, в стационары со специализированными отделениями, оказывающими помощь в лечении больных с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 [2–8].

Одной из крупнейших многопрофильных медицинских организаций, оказывающих неотложную помощь в Москве, является ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» (далее Институт). С целью госпитализации инфекционных больных в кратчайшие сроки для перепрофилирования был разработан и внедрен комплекс организационных, архитектурно-планировочных и санитарно-противоэпидемических мероприятий. На этом фоне была также проведена корректировка объемов оказания узко- и высокотехнологичной специализированной, а также плановой медицинской помощи [9–12].

Госпитализация больных с коронавирусной инфекцией, вызванной вирусом SARS-CoV-2, в Институт началась с 20 марта 2020 года. С целью организации приема, госпитализации и лечения инфекционных больных был перепрофилирован отдельно стоящий

кардиологический корпус, в мае 2020 года возведена временная каркасно-тентовая конструкция типа «Родер», а также на базе Центрального приемного отделения в октябре 2020 года организован обсерватор на четыре реанимационные и три госпитальные койки. Общий коечный фонд этих подразделений в мае 2021 года составлял 43 госпитальных и 101 реанимационную койки.

В силу того, что более половины коек в отделениях для лечения больных с COVID-19 являются реанимационными, а Институт (в структуре всех стационаров Департамента здравоохранения города Москвы, перепрофилированных для лечения инфекционных больных) специализируется на приеме больных в тяжелом состоянии, в том числе и с хирургическим профилем, требующих выполнения реанимационного пособия, госпитализацию всех пациентов проводят через реанимационные отделения. По мере выздоровления их переводят на госпитальные койки во временную каркасно-тентовую конструкцию типа «Родер».

На сегодняшний день этиотропного лечения COVID-19 с доказанной клинической эффективностью не существует, поэтому особое значение имеет организация профилактических и противоэпидемических мероприятий в местах коллективного проживания, особенно в условиях мегаполиса [13, 14]. Важнейшей и наиболее эффективной противоэпидемической мерой борьбы с COVID-19 на настоящий момент является вакцинация населения [15, 16]. С момента возникновения COVID-19 во всем мире ведется разработка вакцин, проводятся клинические исследования для оценки их эффективности, безопасности и иммуногенности крупнейшими фармацевтическими компаниями [17–20].

Охват вакцинацией в стране к началу 2022 года составил чуть больше 59% населения, что (даже с учетом переболевших) не создает возможности формирования коллективного иммунитета, когда (по оценкам экспертов) необходимо вакцинировать как минимум 70% населения. При этом в густонаселенных городах, где наряду с высокой вирулентностью и контактиозностью SARS-nCoV-2 количество контактов среди людей намного выше, необходим более высокий порог (до

90% и выше) коллективного иммунитета, чем в мало-населенных районах.

В нашем исследовании представлена уникальная возможность сравнения течения заболевания новой коронавирусной инфекцией у тяжелобольных в группах вакцинированных и невакцинированных больных, госпитализированных в инфекционные отделения реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» с момента начала кампании по вакцинации.

Цель работы: изучить состав госпитализированных пациентов с COVID-19 в ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», находящихся в тяжелом состоянии и требующих выполнения реанимационного пособия, в группах вакцинированных и невакцинированных больных с позиции их возрастнo-половых характеристик, тяжести состояния и продолжительности лечения, наличия сопутствующих (хронических) заболеваний, а также исхода госпитализации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исходным анализируемым материалом являлись данные из Единой медицинской информационно-аналитической системы (ЕМИАС) Института и статистических карт выбывших из стационара пациентов.

Формирование основной группы вакцинированных пациентов производилось в соответствии с поручением Департамента здравоохранения города Москвы и во исполнение письма Управления Роспотребнадзора по городу Москве № И-17-17/1 от 26.01.2021 «О проведении мониторинга за случаями COVID-19 у вакцинированных против новой коронавирусной инфекции». В Институте был создан реестр госпитализированных пациентов с диагнозом «Коронавирусная инфекция, вызванная вирусом COVID-19», имеющих сертификат о вакцинации с регистрацией в ЕМИАС. Также для определения вакцинированных пациентов использовалась информация Штаба по мероприятиям по предупреждению завоза и распространения инфекции, вызванной коронавирусом 2019-*nCoV* в Москве.

В качестве группы сравнения были определены пациенты с коронавирусной инфекцией, вызванной вирусом SARS-CoV-2, госпитализированные в инфекционные отделения реанимации и интенсивной терапии Института и не имеющие данных о сертификате в ЕМИАС.

Кроме того, в исследование были включены случаи госпитализации с сочетанной патологией, где основным диагнозом являлся COVID-19, однако пациент при этом нуждался в хирургическом вмешательстве или терапевтическом лечении иной патологии (например, кардиологической, сосудистой, токсикологической, комбустиологической и др.). Эти случаи потребовали более детального обследования с углубленным анализом историй болезни и формированием отдельной группы объектов исследования.

Анализируемый период был отсчитан с момента создания реестра и составил 6 месяцев: с 1 мая по 31 октября 2021 года.

Дискретными числовыми учетными признаками каждой единицы наблюдения (госпитализированный больной) являлись возраст, сроки пребывания в стационаре (в том числе в реанимации). Категориальными данными являлись пол, диагноз, канал госпитализации, степень тяжести, наличие пневмонии при поступ-

лении, наличие хронических заболеваний в анамнезе, исход госпитализации.

После анонимизации персональных данных пациентов и распределения пациентов на группы сравнения полученные сведения были обработаны стандартными средствами математической статистики с помощью *R* — свободной программной среды вычислений. Был произведен расчет дополнительных абсолютных и относительных величин, средних ошибок показателей. Статистическая значимость различий числовых величин определяли с помощью *t*-критерия Стьюдента, категориальных величин — с помощью критерия χ^2 . В обоих случаях уровень статистической значимости *p-value* был выбран менее 0,05 [21].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Весь массив госпитализированных (*n*) — 1981 человек, группа не вакцинированных (*n*₁) составила 1800, а группа вакцинированных (*n*₂) — 181 человек. Отмечена однородность всего массива пациентов при госпитализации по основному диагнозу, тяжести состояния, сопоставимости возрастных групп среди вакцинированных и невакцинированных. Все госпитализированные больные требовали выполнения реанимационного пособия и стандартов лечения, предусмотренных Временными методическими рекомендациями МЗ РФ «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)».

В группе невакцинированных для более углубленного исследования медицинских карт с учетом однородности всего массива госпитализированных была определена выборочная совокупность, которая формировалась с помощью метода слепой бесповторной механической выборки. Из всего массива непривитых госпитализированных за исследуемый период пациентов выбирали каждый 10-й случай госпитализации. Итоговый объем данных для глубокого исследования составил 180 пациентов.

В группе вакцинированных были определены подгруппы: вакцинированных однократно (V1), двукратно (V2), а также с полным курсом вакцинации (V1+V2) — со сроком выработки напряженного (защитного) иммунитета на 42-й день от начала вакцинации с уровнем сероконверсии — 95,83%. Из этой группы выделены заболевшие в срок до 6 месяцев и свыше 6 месяцев по отношению к моменту вакцинации, согласно временным методическим рекомендациям «Порядок проведения вакцинации взрослого населения против COVID-19», где срок проведения ревакцинации составляет 6 месяцев.

Характеристики всех госпитализированных пациентов с COVID-19 прежде всего были изучены с позиции половозрастного состава (табл. 1). Выборочная совокупность явилась репрезентативной и охватила все возрастные группы. Для анализа возрастнo-полового состава все госпитализированные были разделены на группы: 18–25 (2,5%), 25–45 (20,2%), 45–65 (38,2%), 65 лет и старше (39,1%). В возрастной группе «65 лет и старше» была выделена подгруппа больных «80 лет и старше», которая составила 34,9% в этой возрастной категории.

Как видно из табл. 1, среди всех госпитализированных число женщин и мужчин было приблизительно одинаковым, с незначительным преобладанием мужчин в возрастной группе «18–45 лет» и со значитель-

ным числом женщин в возрастной группе «65 лет и старше», достигаящим двукратного превышения в группе «80 лет и старше», что соответствует особенностям демографической ситуации в России, при которой средняя продолжительность жизни женщин в последние десятилетия существенно выше, чем у мужчин. Преобладание среди госпитализированных мужчин в возрасте 25–45 лет объясняется тем, что в этом возрасте мужское население более трудоуязно и ведет более активный образ жизни (в соответствии с данными Федеральной службы государственной статистики). В то же время среди мужчин и женщин выявлена тенденция к росту количества госпитализированных по мере увеличения возраста, что позволяет сделать вывод о возрастании риска тяжелого течения коронавирусной инфекции, требующего госпитализации с оказанием реанимационной помощи.

За весь период исследования основная часть заболевших была вакцинирована векторной вакциной «Гам-КОВИД-Вак» (всего 111 человек), что составило 82,8%. Вакцинированных химически синтезированной вакциной «Эпи-ВакКорона» было 11 (6%), а цельновирионной инактивированной «КовиВак» — 4 пациента (2,2%). Один больной был ревакцинирован с соответствием со сроком ревакцинации однокомпонентной вакциной «Спутник Лайт».

В связи с увеличением (нарастанием) поствакцинальной иммунной прослойки населения (по данным Штаба по мероприятиям по предупреждению завоза и распространения инфекции, вызванной коронавирусом 2019-*nCoV* в Москве) возрастало и количество госпитализаций вакцинированных пациентов от 5 пациентов (1,3%) в мае 2021 до 41 (14,1%) в октябре того же года, что отражено в табл. 2.

В исследуемой группе (табл. 2) «всего госпитализированных» (n) основная масса больных поступила по каналу скорой медицинской помощи (СМП), что составило 1659 человек (83,7%), количество внешних переводов (из других медицинских учреждений) составило 237 человек (12,0%), внутренних переводов (из других отделений Института) — 57 пациентов (2,9%), самостоятельно обратившихся (канал самотек) — 28 (1,4%). Структура госпитализаций невакцинированных (n_1) по всем каналам практически не отличалась от группы всех госпитализированных (СМП — 85%, внешние переводы — 10,2%, переводы внутри Института составили 2,6%, самотек — 1,5% (табл. 3). Существенные отличия отмечались в структуре госпитализаций вакцинированных. Количество госпитализированных по каналу СМП оказалось значительно меньше — 64,1%, а количество внешних и внутренних переводов — в 2–3 раза больше (29,3% и 6,1% соответственно), тогда как по каналу «самотек» поступил один человек (0,8%) (рис. 1, 2).

Таким образом, количество внешних и внутренних переводов в группе госпитализированных вакцинированных, требующих выполнения реанимационного пособия по хирургическому или другому профилю, было выше, чем у невакцинированных больных. При этом следует учесть, что у переведенных больных внутри Института COVID-19 являлся сопутствующим заболеванием, что (как правило) усугубляло течение основного (неинфекционного) заболевания, а у переведенных из других медицинских учреждений коронавирусная инфекция являлась основным заболеванием

Таблица 1

Возрастно-половой состав госпитализированных с диагнозом коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, в инфекционные отделения реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» в период с 01.05.2021 по 01.11.2021 года

Table 1

Age and gender composition of hospitalized patients with coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus in the infectious departments of resuscitation and intensive care of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine from May 1, 2021 to Nov 11, 2021

Возраст, лет	Число больных	% от всех госпитализированных	Женщины	Мужчины
Всего госпитализированных	1981		993	988
18–25	50	2,5%	18	32
25–45	400	20,2%	163	237
45–65	757	38,2%	370	387
65 лет и старше	774	39,1%	442	332
80 лет и старше (в группе «65 и старше»)	270	34,9%	178	92

Таблица 2

Количество госпитализированных пациентов с диагнозом коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, в инфекционные отделения реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» в период с 01.05.2021 по 01.11.2021 года

Table 2

The number of hospitalized patients with coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus in the infectious departments of resuscitation and intensive care of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine from May 1, 2021 to Nov 11, 2021

	Май 2021	Июнь 2021	Июль 2021	Август 2021	Сентябрь 2021	Октябрь 2021
Всего госпитализированных, n	397	428	372	227	267	290
Всего вакцинированных, n_2	5	38	41	22	34	41
Доля вакцинированных, %	1,3	8,9	11,0	9,7	12,7	14,1
Полный курс V1/V2 + 42 дня от V1	1	29	20	15	28	37
Доля вакцинированных с полным курсом V1/V2 + 42 дня от V1, %	0,3	6,8	5,4	6,6	10,5	12,8

и протекала в тяжелой или крайне тяжелой форме либо также являлась сопутствующим заболеванием.

Учитывая то, что структура коечного фонда Института в перепрофилированных отделениях для лечения больных с COVID-19 (57% — реанимационные койки) сформирована для оказания помощи больным в тяжелом состоянии, требующем выполнения реанимационного пособия, все больные (по распоряжению ДЗМ) поступают в состоянии той или иной степени тяжести непосредственно в реанимационные отделения.

За весь период исследования основная часть пациентов поступала в тяжелом состоянии (60,5%) и состоянии крайней степени тяжести (22,6%) (табл. 4).

Таблица 3

Каналы поступления пациентов в инфекционные отделения реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» с диагнозом коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, в период с 01.05.2021 по 01.11.2021 года

Table 3

Sources of admissions to infectious departments of resuscitation and intensive care of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine from May 1, 2021 to Nov 11, 2021

	Все каналы госпитализации	Канал СМП	Внешние переводы	Внутренние переводы	Канал самотек
Всего госпитализированных, n	1981	1659	237	57	28
Всего госпитализированных невакцинированных (n ₁), n	1800	1543	184	46	27
Всего госпитализированных вакцинированных (n ₂), из них:	181	116	53	11	1
V1	41	28	53	11	0
V2	140	88	42	9	0
Полный курс V1/V2 + 42 дня от V1	130	81	39	9	1

Примечание: СМП – скорая медицинская помощь
Note: СМП – emergency medical services

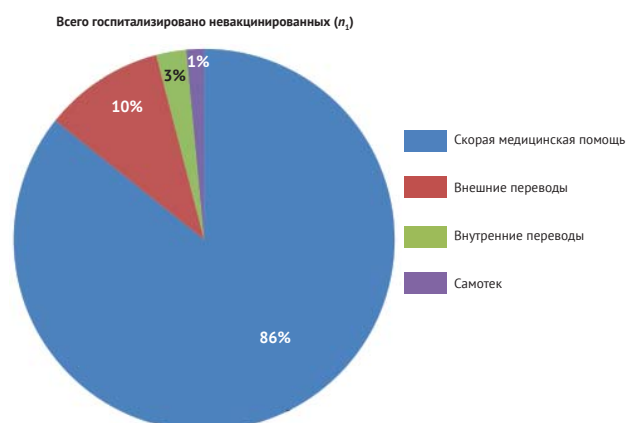


Рис. 1. Распределение числа госпитализированных по каналам поступления в группе невакцинированных
Fig. 1. The distribution of the number of hospitalized by sources of admission in the group of unvaccinated patients



Рис. 2. Распределение числа госпитализированных по каналам поступления в группе вакцинированных
Fig. 2. The distribution of the number of hospitalized by sources of admission in the group of vaccinated patients

При этом невакцинированные пациенты поступали в основном в более тяжелом состоянии с выраженной симптоматикой, характерной для SARS-CoV-2, а тяжесть при поступлении у вакцинированных пациентов определялась в основном коморбидным состоянием. Степень выраженности изменений на КТ (компьютерная томограмма/томография) органов грудной клетки (КТ-1, КТ-2, КТ-3, КТ-4) определяли с учетом распространенности и характера поражения согласно Временным методическим рекомендациям по профилактике, диагностике и лечению COVID-19 [16] (табл. 5).

Накопленные при лечении пациентов с COVID-19 данные свидетельствуют о высокой частоте встречаемости сопутствующей патологии. Выделение комор-

Таблица 4

Состояние пациентов при поступлении в инфекционные отделения реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» с диагнозом коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, в период с 01.05.2021 по 01.11.2021 года

Table 4

The condition of hospitalized patients with coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus in the infectious departments of resuscitation and intensive care of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine from May 1, 2021 to Nov 11, 2021

	Число больных	Состояние при поступлении, %		
		Средней тяжести	Тяжелое	Крайне тяжелое
Всего госпитализированных, n	1981	17	60,5	22,6
Всего госпитализированных невакцинированных (n ₁)	1800	18	58,5	23,6
Всего госпитализированных вакцинированных (n ₂), из них:	181	8,3	80,7	11,0
Полный курс V1/V2 + 42 дня от V1	130	6,2	84,6	9,2

Таблица 5

Объем поражения легких при вирусной пневмонии COVID-19 (единый стандарт классификации вирусных пневмоний по степени тяжести) при поступлении пациентов в инфекционные отделения реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» с диагнозом коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, в период с 01.05.2021 по 01.11.2021 года

Table 5

The volume of lung damage in viral pneumonia COVID-19 (a single standard for the classification of viral pneumonia by severity) of hospitalized patients with coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus in the infectious departments of resuscitation and intensive care of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine from May 1, 2021 to Nov 11, 2021

Результаты КТ	Всего госпитализированных невакцинированных (n ₁), %	Всего госпитализированных вакцинированных (n ₂), %	p
КТ-0	8,9	16,6	0,042
КТ-1	44,4	48,6	0,491
КТ-2	19,4	14,4	0,251
КТ-3	12,2	9,9	0,602
КТ-4	15,0	1,7	0,0001

Примечание: КТ – компьютерная томография
Note: КТ – computed tomography

бидных пациентов (когда у пациента протекают одновременно несколько заболеваний, одно усиливает другое и их отрицательное влияние на организм не арифметически складывается, а геометрически умножается) в когорту как повышенного риска инфицирования COVID-19, так и тяжелого течения инфекции обусловлено несоответствием потребности и резервными возможностями организма при наличии хронических заболеваний. Это обуславливает и высокий риск неблагоприятного прогноза для жизни в данной группе заболевших, при этом основными причинами летальности являются не осложнения, вызванные непосредственно инфицированием вирусом SARS-CoV-2, а осложнения, спровоцированные обострением течения конкурирующих (сопутствующих, хронических) заболеваний [22–26].

Наиболее значимыми для тяжелого течения коронавирусной инфекции являются ряд хронических заболеваний в анамнезе пациента, такие как:

— кардиальные нарушения (приводящие к развитию острого коронарного синдрома, прогрессирующей артериальной гипертензии, декомпенсации хронической сердечной недостаточности, поражениям проводящей системы сердца, острым миокардитам и др.) [27–29];

— заболевания желудочно-кишечного тракта (язвенная болезнь, гастрит, воспалительные заболевания кишечника, язвенный колит, болезнь Крона и др.), требующие продолжения противорецидивной терапии с использованием иммуносупрессивных средств и биологических препаратов (даже если заболевание имеет стабильный характер), намеренной отсрочки проведения хирургического лечения и эндоскопических исследований, что повышает возможность попадания в следующие группы риска развития заболевания COVID-19) [30–35];

— сахарный диабет (гипергликемия способна усиливать процессы репликации респираторных вирусов в клетках легких, а также формирование дисбаланса в системе гемостаза, что проявляется ростом коагуляционной активности и снижением фибринолиза, способствуя повышению риска жизнеугрожающих осложнений) [36–37];

— заболевания печени (хронические вирусные гепатиты, цирроз, ожирение печени, алкогольные болезни печени), сопровождающиеся умеренной гиперферментемией, гипопропротеинемией и др. [38–42] и почек, приводящие к быстрому развитию и прогрессированию гломерулопатии, тубулопатии, эндотелиальных дисфункций, тромбозу артерий почек разного калибра и др. [43–47];

— заболевания сосудов мозга (сочетания цереброваскулярной патологии и COVID-19 являются риском развития острого нарушения мозгового кровообращения, острая некротизирующая энцефалопатия и синдром Гийена–Барре сопровождаются активацией симпатической нервной системы и острой иммуносупрессией, что может утяжелять течение COVID-19) [48–52];

— заболевания легких (бронхиальная астма и хроническая обструктивная болезнь легких, относящиеся к наиболее широко распространенным хроническим болезням органов дыхания и являющиеся предикторами тяжелой острой респираторной инфекции и пневмонии) [53–55];

— другие эндокринологические заболевания (пациенты с хроническими эндокринопатиями, вызванными заболеваниями щитовидной железы, гипофиза и надпочечников, нарушениями функции околощитовидных желез, опухолями эндокринной системы и др.) [56–59];

— онкологические заболевания (больные более восприимчивы к инфекциям из-за системного иммуносупрессивного состояния, вызванного как самим воздействием опухоли на макроорганизм, так и непосредственно противоопухолевой терапией, что способствует повышению риска тяжелого течения заболевания и, соответственно, ухудшает прогноз жизни) [60–61];

— заболевания системы крови (больные с хроническим нарушением гемостаза в большей степени подвержены развитию синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания, сепсис-индуцированной коагулопатии, антифосфолипидного, гемофагоцитарного, гиперкоагуляционного синдромов и др., что определяет неблагоприятный прогноз лечения пациентов с COVID-19) [62–66].

Среди всех госпитализированных группа больных, не имеющих в анамнезе хронических или сопутствующих заболеваний, крайне мала и составила не более 2,0%. Основными сопутствующими заболеваниями являлись различные виды хронических заболеваний: сердечно-сосудистой системы (67,9%), желудочно-кишечного тракта (22,2%), диабет (18,0%), печени и почек (13,3%), сосудов мозга (13,0%), различные (исключая диабет) заболевания эндокринной системы (10,2%), легких (10,0%), онкологические (в том числе и в состоянии ремиссии) заболеваниям (7,2%) и заболевания системы крови (3,0%) (табл. 6). При этом отношение рисков прогрессивно увеличивалось при нарастании числа сопутствующих заболеваний и достигало максимума при наличии трех и более болезней, в то время как среди всех госпитализированных

Таблица 6

Наличие хронических заболеваний у пациентов, госпитализированных в инфекционные отделения реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» с диагнозом коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, в период с 01.05.2021 по 01.11.2021 года

Table 6

Chronic illnesses of hospitalized patients with coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus in the infectious departments of resuscitation and intensive care of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine from May 1, 2021 to Nov 11, 2021

Сопутствующие заболевания	Невакцинированные, %	Вакцинированные, %	<i>p</i>
Кардиальные нарушения (сердечно-сосудистые заболевания)	67,2	68,5	0,882
Заболевания желудочно-кишечного тракта	22,8	21,5	0,877
Диабет	15,6	20,4	0,284
Заболевания печени и почек	16,1	10,5	0,157
Заболевания сосудов мозга	11,1	14,9	0,359
Заболевания легких	8,3	11,6	0,389
Другие эндокринологические заболевания	10,6	9,9	0,986
Онкологические заболевания	9,4	5,0	0,150
Заболевания системы крови	5,0	1,1	0,065

Таблица 7

Распределение по группам в зависимости от индекса массы тела пациентов, поступивших в инфекционные отделения реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» с диагнозом коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, в период с 01.05.2021 по 01.11.2021 года

Table 7

The distribution of hospitalized patients with coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus in the infectious departments of resuscitation and intensive care of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine from May 1, 2021 to Nov 11, 2021 according to body mass index

Группы	Индекс массы тела, кг/м ²	Невакцинированные пациенты	%	Вакцинированные пациенты	%	Всего	%
Дефицит массы тела	Менее 18,5	5	2,8	2	1,1	7	1,9
Норма	18,5–24,9	52	28,9	44	24,3	96	26,6
Избыточная масса тела	25–29,9	56	31,1	72	39,8	128	35,5
Ожирение 1-й степени	30–34,9	41	22,8	41	22,7	82	22,7
Ожирение 2-й степени	35–39,9	20	11,1	17	9,4	37	10,2
Ожирение 3-й степени	40 и выше	6	3,3	5	2,8	11	3,0
Количество пациентов в группе, n		180		181		361	
Избыточная масса тела и выше	25 и выше	123	68,3	135	74,6	258	71,5

двумя и более видами сопутствующих заболеваний страдали более половины госпитализированных.

Большинство наблюдений свидетельствует в пользу того, что избыточная масса тела является одним из наиболее распространенных состояний, сопряженных с тяжелым течением коронавирусной болезни. Согласно опубликованным данным, у половины госпитализированных пациентов с COVID-19 диагностируют ожирение различной степени тяжести, и практически треть пациентов имеют избыточную массу тела [67–68]. Избыточная масса тела и ожирение представляют собой факторы риска применения инвазивной искусственной вентиляции легких, а также смерти. Ожирение рассматривается как состояние низкоуровневого воспаления в результате дисбаланса адипоцитокинов (цитокинов, секретируемых жировой тканью), влияющих на иммунный ответ при COVID-19 [69]. Кроме того, ожирение за счет ограничения экскурсии диафрагмы и уменьшения подвижности грудной клетки приводит к увеличению сопротивления дыхательных путей, уменьшению дыхательной экскурсии, снижению объема легких и нарушению газообмена, что может провоцировать возникновение застойных пневмоний [70–71]. В большинстве случаев лица с избыточной массой тела (табл. 7) имеют и другие кардиометаболические состояния, повышающие риск заражения SARS-CoV-2, когда вирусы используют жировую ткань в качестве «резервуара» [72–74]. Ожирение приводит и к дестабилизации механизмов врожденного иммунитета, а также может влиять на эффективность вакцинной профилактики [75].

Как видно из табл. 7, по данным проведенного ретроспективного анализа была выявлена высокая частота избыточной массы тела и ожирения у пациентов, которым потребовалась госпитализация в отделения реанимации и интенсивной терапии в связи с развитием COVID-19, причем данный показатель выше в группе вакцинированных больных. Следует также отметить, что доля мужчин с избыточной массой тела и ожирением 1–3-й степеней и выше составляла 57,2%.

Средний койко-день за период наблюдения у невакцинированных составил 10,0, в группе вакцинированных, имеющих полный курс вакцинации (V1+V2) со сроком выработки напряженного (защитного)

Таблица 8

Средний срок госпитализации пациентов, поступивших в инфекционные отделения ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» с диагнозом коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, в период с 01.05.2021 по 01.11.2021 года в зависимости от наличия полного курса вакцинации

Table 8

The mean duration of stay of hospitalized patients with coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus in the infectious departments of resuscitation and intensive care of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine from May 1, 2021 to Nov 11, 2021

Показатели	Невакцинированные пациенты	Вакцинированные пациенты с полным курсом V1/V2 + 42 дня от V1
Госпитализировано	1800	130
Средний койко-день	10,00	8,97
Средний реанимационный койко-день	6,35	4,98

иммунитета на 42-й день от начала вакцинации — 8,97 койко-дней, а средний реанимационный койко-день составил 6,35 и 4,98 соответственно (табл. 8).

Наиболее наглядно выглядят сроки лечения в реанимации. Из реанимации в течение 14 дней было выписано 91,5% от всех госпитализированных, имеющих напряженный поствакцинальный иммунитет, в то время как невакцинированных было выписано 81,5%. Пребывание оставшихся на лечении в реанимационных отделениях на срок от 15 до 30 дней и свыше 31 дня наглядно доказывает, что необходимость оказания реанимационной помощи у вакцинированных больных намного ниже (табл. 9).

К факторам риска смерти больных COVID-19 относят также различные сопутствующие заболевания, которые наблюдаются у большинства пациентов с тяжелым течением SARS-CoV-2, прежде всего сердечно-сосудистой системы (в целом были выявлены более чем у 67% больных), а также сахарный диабет, ожирение, заболевания желудочно-кишечного тракта, легких, печени и почек и других органов и систем. При этом отношение рисков смерти прогрессивно увеличивалось при нарастании числа сопутствующих заболеваний и возраста.

Таблица 9

Сроки лечения пациентов с диагнозом коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, в инфекционных отделениях реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» в зависимости от полного курса вакцинации в период с 01.05.2021 по 01.11.2021 года

Table 9

Terms of treatment of hospitalized patients with coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus in the infectious departments of resuscitation and intensive care of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine from May 1, 2021 to Nov 11, 2021

Сроки лечения	Невакцинированные пациенты, %	Вакцинированные пациенты с полным курсом V1/V2 + 42 дня от V1, %
Срок пребывания на реанимационной койке от 1 до 14 дней	81,5	91,5
Продолживших пребывание на реанимационной койке от 15 до 30 дней	15,2	6,9
Продолживших пребывание на реанимационной койке 31 день и более	3,3	1,5

За исследуемый период (6 месяцев) в группе невакцинированных (1800 пациентов) умерли 530 человек (летальность составила 29,4%), при общей летальности 27,9% среди всех госпитализированных с диагнозом COVID-19. В то же время из всех вакцинированных, имеющих полный курс вакцинации (130 пациентов), умерли 12 человек, а летальность составила 10,8% (табл. 10).

При этом непосредственно от осложнений, характерных для тяжелого течения коронавирусной инфекции, скончался всего один пациент, а у остальных непосредственной причиной смерти явились осложнения тяжелого течения конкурирующих заболеваний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнение течения коронавирусной инфекции, сопутствующих заболеваний, длительности и характера стационарного лечения, частоты внешних и внутренних переводов между различными подразделениями, а также исходов заболевания у вакцинированных и невакцинированных пациентов, госпитализированных в ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», выявило, что у вакцинированных больных, имеющих напряженный поствакцинальный иммунитет, риск

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Стародубов В.И., Кадыров Ф.Н., Обухова О.В., Базарова И.Н., Ендовицкая Ю.В. Оценка государственной политики в отношении отдельных вопросов функционирования здравоохранения в период распространения коронавируса COVID-19. *Менеджер здравоохранения*. 2020;6:71–80.
2. Стародубов В.И., Кадыров Ф.Н., Обухова О.В., Базарова И.Н., Ендовицкая Ю.В., Несветайло Н.Я. Российское здравоохранение на фоне коронавируса COVID-19: возможности и угрозы. *Менеджер здравоохранения*. 2020;5:68–78.
3. Яровая Т.В., Сидяков Д.Ю. Социальные последствия пандемии новой коронавирусной инфекции в контексте качественного развития современного российского общества. *Евразийский союз ученых*. 2020;7–6:56–64. <https://doi.org/10.31618/ESU.2415-9335.2020.6.76.936>
4. Карпов О.Е., Орлова О.А., Гусарова В.Г., Пивкина А.И., Габоян Я.С., Силаева Н.А. Организация оказания медицинской помощи в федеральном многопрофильном медицинском учреждении в условиях пандемии. *Вестник Росздравнадзора*. 2020;4:67–75. <https://doi.org/10.35576/2070-7940-2020-4-67-75>

Таблица 10

Количество умерших пациентов и летальность среди госпитализированных в инфекционные отделения реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» с диагнозом коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, в период с 01.05.2021 по 01.11.2021 года

Table 10

The number of diseased patients and mortality among hospitalized patients with coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus in the infectious departments of resuscitation and intensive care of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine from May 1, 2021 to Nov 11, 2021

Показатели	Всего госпитализированных пациентов (n)	Госпитализированные невакцинированные пациенты (n ₁)	Вакцинированные пациенты с полным курсом V1/V2 + 42 дня от V1	p
Госпитализировано, n	1981	1800	130	0,0001
Умерли, n	553	530	14	
Летальность, %	27,9	29,4	10,8	

развития тяжелого течения коронавирусной инфекции (требующего реанимационного пособия) значительно ниже. Наряду с этим существенно уменьшается и срок лечения, особенно в реанимационных отделениях, а вероятность неблагоприятного исхода заболевания снижается до минимума.

ВЫВОДЫ

1. При коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, средний срок пребывания как в клинических подразделениях, так и в отделениях реанимации у вакцинированных пациентов значительно меньше, чем у невакцинированных.

2. Тяжелое или крайне тяжелое состояние, имеющееся у всех пациентов, поступающих в стационар, у невакцинированных было вызвано выраженными клиническими проявлениями коронавирусной инфекции, а у вакцинированных – большей частью коморбидными заболеваниями.

3. Летальность среди вакцинированных пациентов существенно ниже, чем у невакцинированных, а непосредственной причиной смерти практически всегда являлись осложнения тяжелого течения конкурирующих (неинфекционных) заболеваний.

5. Мурашко М.А. Организация оказания медицинской помощи пациентам с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. *Вестник Росздравнадзора*. 2020;4:6–14. <https://doi.org/10.35576/2070-7940-2020-4-6-14>
6. Диваков Д.С., Лукошкова А.С., Цыбульский К.К. Анализ процесса изменения общественного мнения о роли медицинских работников в период новой коронавирусной инфекции (COVID-19). *Современные научные исследования и инновации. Электронный журнал*. 2020;8. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2020/08/95342> [Дата обращения 14 октября 2022 г.]
7. Вечорко В.И., Плутницкий А.Н., Турянский Е.Э., Аверков О.В., Шапсигова О.А., Приведенцев А.И. и др. Новая коронавирусная инфекция: организация работы санитарного шлюза в крупнейшем инфекционном стационаре Российской Федерации. *Вестник Росздравнадзора*. 2020;4:44–52. <https://doi.org/10.35576/2070-7940-2020-4-44-52>
8. Аксенова Е.И., Вашаломидзе Е.В., Вишневецкая Н.Г., Гуськова И.В., Филимонова И.В. Управление человеческими ресурсами в организациях здравоохранения. *Проблемы социальной гигиены, здра-*

- воохранения и истории медицины. 2020;28(S):674–679. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-s1-674-679>
9. Киселевская-Бабинина В.Я., Киселевская-Бабинина И.В., Карасёв Н.А., Васильев В.А., Кислухина Е.В. Анализ летальности в многопрофильном стационаре в период до и после распространения новой коронавирусной инфекции. В сб.: *Вызовы современности и неотложная медицина: материалы 5-го съезда врачей неотложной медицины: (к 10-летию создания МОО НПО ВНМ и научно-практического Журнала им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»)*. Москва, 15–16 октября 2021 г. Москва: НПО ВНМ, НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ; 2021. Труды института, Т.248. с. 22–25. URL: <https://sklif.mos.ru/upload/iblock/fc4/g4g3ck8tpt5xvek0b08zdao39w2qoba6.pdf> [Дата обращения 14 октября 2022 г.]
 10. Киселевская-Бабинина В.Я., Карасёв Н.А., Киселевская-Бабинина И.В., Кислухина Е.В., Васильев В.А. Анализ основных показателей деятельности реанимационного коечного фонда НИИ СП им. Н.В. Склифосовского в период эпидемии COVID-19. В сб.: *Вызовы современности и неотложная медицина: материалы 5-го съезда врачей неотложной медицины: (к 10-летию создания МОО НПО ВНМ и научно-практического Журнала им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»)*. Москва, 15–16 октября 2021 г. Москва: НПО ВНМ, НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ; 2021. Труды института, Т.248. с. 23–24. URL: <https://sklif.mos.ru/upload/iblock/fc4/g4g3ck8tpt5xvek0b08zdao39w2qoba6.pdf> [Дата обращения 14 октября 2022 г.]
 11. Киселевская-Бабинина В.Я., Карасёв Н.А., Киселевская-Бабинина И.В., Кислухина Е.В., Васильев В.А. Анализ характера поступлений пациентов, инфицированных COVID-19, в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского с начала возникновения эпидемии до июля 2021 года. В сб.: *Вызовы современности и неотложная медицина: материалы 5-го съезда врачей неотложной медицины: (к 10-летию создания МОО НПО ВНМ и научно-практического Журнала им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»)*. Москва, 15–16 октября 2021 г. Москва: НПО ВНМ, НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ, 2021. Труды института, Т.248. с. 24–25. URL: <https://sklif.mos.ru/upload/iblock/fc4/g4g3ck8tpt5xvek0b08zdao39w2qoba6.pdf> [Дата обращения 14 октября 2022 г.]
 12. Киселевская-Бабинина В.Я., Карасёв Н.А., Киселевская-Бабинина И.В., Кислухина Е.В., Васильев В.А. Изменения потоков обращений и госпитализаций в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского на период эпидемии COVID-19. В сб.: *Вызовы современности и неотложная медицина: материалы 5-го съезда врачей неотложной медицины: (к 10-летию создания МОО НПО ВНМ и научно-практического Журнала им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»)*. Москва, 15–16 октября 2021 г. Москва: НПО ВНМ, НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ; 2021. Труды института, Т.248. с. 25–26. URL: <https://sklif.mos.ru/upload/iblock/fc4/g4g3ck8tpt5xvek0b08zdao39w2qoba6.pdf> [Дата обращения 14 октября 2022 г.]
 13. Bai HX, Hsieh B, Xiong B, Halsey K, Choi JW, Tran TML, et al. Performance of Radiologists in Differentiating COVID-19 from Viral Pneumonia on Chest CT. *Radiology*. 2020;296(2):E46–E54. PMID: 32155105 <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200823>
 14. Patel A, Jernigan DB. 2019-nCoV CDC Response Team. Initial Public Health Response and Interim Clinical Guidance for the 2019 Novel Coronavirus Outbreak – United States, December 31, 2019 – February 4, 2020. *Am J Transplant*. 2020;20(3):889–895. PMID: 32745377 <https://doi.org/10.1111/ajt.15805>
 15. Федеральный закон №323-ФЗ от 21 ноября 2011 г. «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» URL: <https://minzdrav.gov.ru/documents/7025> [Дата обращения 14 октября 2022 г.]
 16. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Временные методические рекомендации. Версия 9 (26.10.2020). Москва; 2020. URL: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/052/550/original/%D0%9C%D0%A0_COVID-19_%28v9%29.pdf?1603788097 [Дата обращения 14 октября 2022 г.]
 17. *Development and Licensure of Vaccines to Prevent COVID-19 Guidance for Industry*. Contains Nonbinding Recommendations. Available at: <https://www.fda.gov/media/139638/download> [Accessed October 14, 2022].
 18. EMA commissions independent research to prepare for real-world monitoring of COVID-19 vaccines. *European Medicines Agency*. Available at: <https://www.ema.europa.eu/en/news/ema-commissions-independent-research-prepare-real-world-monitoring-covid-19-vaccines> [Accessed October 14, 2022].
 19. Petousis-Harris H. Assessing the Safety of COVID-19 Vaccines: A Primer. *Drug Saf*. 2020;43(12):1205–1210. PMID: 32997318 <https://doi.org/10.1007/s40264-020-01002-6>
 20. Поиск вакцины против COVID-19. Всемирная Организация Здравоохранения. URL: <https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines> [Дата обращения 14 октября 2022 г.]
 21. Мерков А.М., Поляков Л.Е. *Санитарная статистика*. Ленинград: Медицина; 1974.
 22. Беликина Д.В., Малышева Е.С., Петров А.В., Некрасова Т.А., Некаева Е.С., Лаврова А.Е. и др. COVID-19 при сопутствующем сахарном диабете: особенности клинического течения, метаболизма, воспалительных и коагуляционных нарушений. *Современные технологии в медицине*. 2020;12(5):6–18. <https://doi.org/10.17691/stm2020.12.5.01>
 23. Li B, Yang J, Zhao F, Zhi L, Wang X, Liu L, et al. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID 19 in China. *Clin Res Cardiol*. 2020;109(5):531–538. PMID: 32161990 <https://doi.org/10.1007/s00392-020-01626>
 24. Ky B, Mann DL. COVID-19 Clinical Trials: A Primer for the Cardiovascular and Cardio-Oncology Communities. *JACC Cardio Oncol*. 2020;2(2):254–269. PMID: 32513885 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.04.002>
 25. Tian S, Hu W, Niu L, Liu H, Xu H, Xiao SY. Pulmonary pathology of early phase 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia in two patients with lung cancer. *J Thorac Oncol*. 2020;15(5):700–704. PMID: 32114094 <https://doi.org/10.1016/j.jtho.2020.02.010>
 26. Liang W, Guan W, Chen R, Wang W, Li J, Xu K. Cancer patients in SARS-CoV-2 infection: a nationwide analysis in China. *Lancet Oncol*. 2020;21(3):335–337. PMID: 32066541 [https://doi.org/10.1016/S1473-0245\(20\)30096-6](https://doi.org/10.1016/S1473-0245(20)30096-6)
 27. Schiffrin EL, Flack JM, Ito S, Muntner P, Webb RC. Hypertension and COVID-19. *Am J Hypertens*. 2020;33(5):373–374. PMID: 32251498 <https://doi.org/10.1093/ajh/hpaa057>
 28. Жмеренецкий К.В., Витько А.В., Петричко Т.А., Витько Л.Г., Воронина Н.В., Бухонкина Ю.М., и др. Сложные вопросы ведения пациентов с COVID-19, коморбидных по сердечно-сосудистым заболеваниям и сахарному диабету 2-го типа. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2020;2:102–114. <https://doi.org/10.35177/1994-5191-2020-2-101-113>
 29. Ойноткинова О.Ш., Ларина В.Н., Зайратьянц О.В. Осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы при COVID-19. *Московская медицина*. 2020;3(37):80–89.
 30. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Временные методические рекомендации. Версия 10 (08.02.2021). URL: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/054/662/original/%D0%92%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%9C%D0%A0_COVID-19_%28v10%29.pdf [Дата обращения 14 октября 2022 г.]
 31. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): этиология, эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика: учебно-методическое пособие. Москва; 2020. URL: <https://medprofedu.ru/upload-files/koronaviruc20.pdf> [Дата обращения 14 октября 2022 г.]
 32. Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, Lofy KH, Wiesman J, Bruce H, et al. First Case of 2019 Novel Coronavirus in the United States. *N Engl J Med*. 2019;382(10):929–936. PMID: 32004427 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001191>
 33. Luo S, Zhang X, Xu H. Don't overlook digestive symptoms in patients with 2019 novel coronavirus disease (COVID-19). *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2020;18(7):1636–1637. PMID: 32205220 <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2020.03.043>
 34. Chen L, Lou J, Bai Y, Wang M. COVID-19 Disease With Positive Fecal and Negative Pharyngeal and Sputum Viral Tests. *Am J Gastroenterol*. 2020;115(5):790. PMID: 32205644 <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000610>
 35. Gu J, Han B, Wang J. COVID-19: Gastrointestinal manifestations and potential fecal-oral transmission. *Gastroenterology*. 2020;158(6):1518–1519. PMID: 32142785 <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.02.054>
 36. Kohio HP, Adamson AL. Glycolytic control of vacuolar-type ATPase activity: a mechanism to regulate influenza viral infection. *Virology*. 2013;444(1–2):301–309. PMID: 23876457 <https://doi.org/10.1016/j.virol.2013.06.026>
 37. Шестакова М.В., Викулова О.К., Исаков М.А., Дедов И.И. Сахарный диабет и COVID-19: анализ клинических исходов по данным регистра сахарного диабета Российской Федерации. *Проблемы эндокринологии*. 2020;66(1):35–46. <https://doi.org/10.14341/probl12458>
 38. Пинчук Т.В., Орлова Н.В., Суранова Т.Г., Бонкало Т.И. Механизмы поражения печени при COVID-19. *Медицинский алфавит*. 2020;(19):39–46. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-19-39-46>
 39. Wu J, Song S, Cao HC, Li LJ. Liver diseases in COVID 19: Etiology, treatment and prognosis. *World J Gastroenterol*. 2020;26(19):2286–2293. PMID: 32476793 <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i19.2286>
 40. Xie F, Yun H, Bernatsky S, Curtis JR. Brief Report: Risk of Gastrointestinal Perforation Among Rheumatoid Arthritis Patients Receiving Tofacitinib, Tocilizumab, or Other Biologic Treatments. *Arthritis Rheumatol*. 2016;68(11):2612–2617. <https://doi.org/10.1002/art.39761>
 41. Cheong J, Bartell N, Peeraphatdit T, Mosli M, Al-Judaibi B. Gastrointestinal and liver manifestations of COVID 19. *Saudi J Gastroenterol*. 2020;26(5):226–232. PMID: 32367837 https://doi.org/10.4103/sjg.SJG_147_20
 42. Musa S. Hepatic and gastrointestinal involvement in coronavirus disease 2019 (COVID 19): What do we know till now? *Arab J Gastroenterol*. 2020;21(1):3–8. PMID: 32253172 <https://doi.org/10.1016/j.ajg.2020.03.002>
 43. Knapp S. Diabetes and infection: is there a link? – A mini-review. *Gerontology*. 2013;59(2):99–104. PMID: 23182884 <https://doi.org/10.1159/000345107>

44. Chueh TI, Zheng CM, Hou YC, Lu KC. Novel Evidence of Acute Kidney Injury in COVID-19. *J Clin Med*. 2020;9(11):3547. PMID: 33153216 <https://doi.org/10.3390/jcm9113547>
45. Varga Z, Flammer AJ, Steiger P, Haberecker M, Andermatt R, Zinkernagel AS, et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet*. 2020;395(10234):1417–1418. PMID: 32325026 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30937-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30937-5)
46. Werion A, Belkhir L, Perrot M, Schmit G, Aydin S, Chen Z, et al. SARS-CoV-2 causes a specific dysfunction of the kidney proximal tubule. *Kidney Int*. 2020;98(5):1296–1307. PMID: 32791255 <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.07.019>
47. Зайратьянц О.В. (ред.). *Патологическая анатомия COVID-19: атлас*. Москва: ГБУ НИИОЗММ ДЗМ; 2020.
48. Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q, et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol*. 2020;77(6):683–690. PMID: 32275288 <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.1127>
49. Li YC, Bai WZ, Hashikawa T. The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may be at least partially responsible for the respiratory failure of COVID-19 patients. *J Med Virol*. 2020;92(6):552–555. PMID: 32104915 <https://doi.org/10.1002/jmv.25728>
50. Madjid M, Casscells SW. Of birds and men: cardiologists' role in influenza pandemics. *Lancet*. 2004;364(9442):1309. PMID: 15474125 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)17176-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)17176-6)
51. Shi S, Qin M, Shen B, Cai Y, Liu T, Yang F, et al. C. Association of cardiac injury with mortality in hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol*. 2020;5(7):802–810. PMID: 32211816 <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.0950>
52. Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Int Care Med*. 2020;46(5):846–848. PMID: 32125452 <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05991-x>
53. Kang SH, Cheong HJ, Song JY, Noh JY, Jeon JH, Choi MJ, et al. Analysis of risk factors for severe acute respiratory infection and pneumonia and among adult patients with acute respiratory illness during 2011–2014 influenza seasons in Korea. *Infect Chemother*. 2016;48(4):294–301. PMID: 27883375 <https://doi.org/10.3947/ic.2016.48.4.294>
54. *Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. 2020 report*. Global initiative for chronic obstructive lung disease. Available at: https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2019/12/GOLD-2020-FINAL-ver1.2-03Dec19_WMV.pdf [Accessed October 14, 2022].
55. Чучалин А.Г., Авдеев С.Н., Айсанов З.Р., Белевский А.С., Лещенко И.В., Мещерякова Н.Н., и др. Российское респираторное общество. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких. *Пульмонология*. 2014;3:15–54. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2014-0-3-15-54>
56. Gupta R, Ghosh A, Singh AK, Misra A. Clinical considerations for patients with diabetes in times of COVID-19 epidemic. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(3):211–212. PMID: 32172175 <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.03.002>
57. Driggin E, Madhavan MV, Bikdeli B, Chuich T, Laracy J, Biondi-Zoccai G, et al. Cardiovascular considerations for patients, health care workers, and health systems during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *J Am Coll Cardiol*. 2020;75(18):2352–2371. PMID: 32201355 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.03.031>
58. Bozkurt B, Kovacs R, Harrington B. Joint HFSA /ACC/AHA statement addresses concerns re: using RAAS antagonists in COVID-19. *J Card Fail*. 2020;26(5):370. PMID: 32439095 <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2020.04.013>
59. De Simone G. Position statement of the ESC Council on hypertension on ACE-inhibitors and angiotensin receptor blockers. *European Society of Cardiology*. 2020. Available at: [https://www.escardio.org/Councils/Council-on-Hypertension-\(CHT\)/News/position-statement-of-the-esc-council-on-hypertension-on-ace-inhibitors-and-ang](https://www.escardio.org/Councils/Council-on-Hypertension-(CHT)/News/position-statement-of-the-esc-council-on-hypertension-on-ace-inhibitors-and-ang) [Accessed October 14, 2022].
60. You B, Ravaud A, Canivet A, Ganem G, Giraud P, Guimbaud R, et al. The official French guidelines to protect patients with cancer against SARS-CoV-2 infection. *Lancet Oncol*. 2020;21(5):619–621. PMID: 32220659 [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(20\)30204-7](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(20)30204-7)
61. Beretta G, Cinieri S, Blasi L, Aglietta M. *Rischio infettivo da coronavirus COVID 19: indicazioni per l'oncologia* [Infectious risk from coronavirus COVID 19: indications for oncology] (2020). Available at: https://www.aiom.it/wp-content/uploads/2020/05/20200313_COVID-19_indicazioni_AIOM-CIPOMO-COMU.pdf [Accessed October 14, 2022].
62. Бицадзе В.О., Хизроева Д.Х., Макацария А.Д., Слуханчук Е.В., Третьякова М.В., Риццо Д., и др. COVID-19, септический шок и синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови. Часть 2. *Вестник РАМН*. 2020;75(3):214–225. <https://doi.org/10.15690/vgramn1336>
63. Воробьев П.А., Елыкомов В.А. Рекомендации МГНОТ по диагностике и интенсивной терапии синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови при вирусном поражении легких. *Проблемы стандартизации в здравоохранении*. 2020;5–6:71–94. <https://doi.org/10.26347/1607-2502202005-06071-094>
64. Галстян Г.М. Коагулопатия при COVID-19. *Пульмонология*. 2020;30(5):645–657. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-5-645-657>
65. *Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)*. Временные методические рекомендации. Версия 11 (07.05.2021) Москва; 2021. URL: <http://nasci.ru/?id=40123> [Дата обращения 14 октября 2022 г.]
66. Marongiu F, Grandone E, Barcellona D. Pulmonary thrombosis in 2019-nCoV pneumonia? *J Tromb Haemost*. 2020;18(6):1511–1513. PMID: 32293083 <https://doi.org/10.1111/jth.14818>
67. Al-Salameh A, Lanoix JP, Bennis Y, Andrejak C, Brochet E, Deschasse G, et al. The association between body mass index class and coronavirus disease 2019 outcomes. *Int J Obes* 2021;45(3):700–705. PMID: 33221825 <https://doi.org/10.1038/s41366-020-00721-1>
68. Kompaniyets L, Goodman AB, Belay B, Freedman DS, Sucusky MS, Lange SJ, et al. Body mass index and risk for COVID-19-related hospitalization, intensive care unit admission, invasive mechanical ventilation, and death – United States, Mar-Dec 2020. *MMWR. Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70(10):355–361. PMID: 33705371 <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7010e4>
69. Kim J, Nam JH. Insight into the relationship between obesity-induced low-level chronic inflammation and COVID-19 infection. *Int J Obes*. 2020;44(7):1541–1542. PMID: 32444771 <https://doi.org/10.1038/s41366-020-0602-y>
70. Stefan N, Birkenfeld AL, Schulze MB, Ludwig DS. Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19. *Nat Rev Endocrinol*. 2020;16(7):341–342. PMID: 32327737 <https://doi.org/10.1038/s41574-020-0364-6>
71. Huang Y, Lu Y, Huang YM, Wang M, Ling W, Sui Y, et al. Obesity in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Metabolism*. 2020;113:154378. PMID: 33002478 <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2020.154378>
72. Docherty AB, Harrison EM, Green CA, Hardwick HE, Pius R, Norman L, et al. Features of 20133 UK patients in hospital with Covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective observational cohort study. *BMJ*. 2020;369:m1985. PMID: 32444460 <https://doi.org/10.1136/bmj.m1985>
73. Petrilli CM, Jones SA, Yang J, Rajagopalan H, O'Donnell L, Chernyak Y, et al. Factors associated with hospital admission and critical illness among 5279 people with coronavirus disease 2019 in New York City: prospective cohort study. *BMJ*. 2020;369:m1966 PMID: 32444366 <https://doi.org/10.1136/bmj.m1966>
74. O'Brien JM Jr, Phillips GS, Ali NA, Lucarelli M, Marsh CB, Lemeshow S. Body mass index is independently associated with hospital mortality in mechanically ventilated adults with acute lung injury. *Crit Care Med*. 2006;34(3):738–744. PMID: 16521268 <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000202207.87891.fc>
75. Petersen A, Bressan K, Albrecht J, Thiel HM, Vahldiek J, Hamm B, et al. The role of visceral adiposity in the severity of COVID-19: highlights from a unicenter cross-sectional pilot study in Germany. *Metabolism*. 2020;110:154317. PMID: 32673651 <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2020.154317>

REFERENCES

1. Starodubov VI, Kadyrov FN, Obukhova OV, Bazarova IN, Endovitskaya YuV. Assessment of public policy in relation to certain issues of healthcare functioning during the spread of COVID-19 Coronavirus. *Health Manager*. 2020;6:71–80. (In Russ.)
2. Starodubov VI, Kadyrov FN, Obukhova OV, Bazarova IN, Endovitskaya YuV, Nesvetailo NYa. Russian Health Care in the Background Coronavirus COVID-19: Opportunities and Threats. *Health Manager*. 2020;5:68–78. (In Russ.)
3. Yarovova TV, Sidiyakov DYu. Social Effects of the New Coronavirus Infection pandemics Quality Development of Modern Russian Society. *Eurasian Union of Scientists*. 2020;7–6:56–64. (In Russ.) <https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2020.6.76.936>
4. Karpov OE, Orlova OA, Gusarov VG, Pivkina AI, Gaboyan YaS, Silaeva NA. Medical Care Management In A Federal Multidisciplinary Medical Clinic In A Pandemic. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2020;4:67–75 (In Russ.). <https://doi.org/10.35576/2070-7940-2020-4-67-75>
5. Murashko MA. Organization of medical care for patients with new coronavirus infection COVID-19. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2020;4:6–14. (In Russ.) <https://doi.org/10.35576/2070-7940-2020-4-6-14>
6. Divakov DS, Lukoshkova AS, Tsybul'skiy KK. Analiz protsessa izmeneniya obshchestvennogo mneniya o roli meditsinskikh rabotnikov v period novoy koronavirusnoy infektsii (COVID-19). *Modern Scientific Researches and Innovations*. 2020;8. (In Russ.) Available at: <https://web.snauka.ru/issues/2020/08/93342> [Accessed Oct 14, 2022]

7. Vechorko VI, Plutnitsky AN, Turyansky EE, Averkov OV, Shapsigova OA, Prividentsev AI, Gorbacheva VA. New coronavirus infection: the organization of the sanitary gateway in the largest infectious diseases hospital in the Russian Federation. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2020;4:44–52. <https://doi.org/10.35576/2070-7940-2020-4-44-52> (In Russ.)
8. Akseanova EI, Vashalomidze EV, Vishnevskaya NG, Guskova IV, Filimonova IV. Human resource management in healthcare organizations. *Probl Sotsialnoi Gig Zdravookhraneniia i Istor Med*. 2020;(S):674–679. PMID: 32856807 (In Russ.) <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-s1-674-679>.
9. Kiselevskaya-Babinina VYa, Kiselevskaya-Babinina IV, Karasev NA, Vasil'ev VA, Kislukhina EV. Analiz letal'nosti v mnogoprofil'nom stacionare v period do i posle rasprostraneniya novoy koronavirusnoy infektsii. In: *Vyzovy sovremenosti i neotlozhnaya meditsina: materialy 5-go s'ezda vrachey neotlozhnoy meditsiny: (k 10-letiyu sozdaniya MOO NPO VNM i nauchno-prakticheskogo Zhurnala im. N.V. Sklifosovskogo "Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch")*. Moskva, 15–16 oktyabrya 2021 g. Moscow: NPO VNM, NII SP im. N.V. Sklifosovskogo DZM Publ.; 2021: 22–23. – (Trudy instituta, Vol. 248) (In Russ.) Available at: <https://sklif.mos.ru/upload/iblock/fc4/g4g3ck8tpt5xvek0b08zdao39w2qoba6.pdf> [Accessed Oct 14, 2022]
10. Kiselevskaya-Babinina VYa, Karasev NA, Kiselevskaya-Babinina IV, Kislukhina EV, Vasil'ev VA. Analiz osnovnykh pokazateley deyatelnosti reanimatsionnogo kochnogo fonda NII SP im. N.V. Sklifosovskogo v period epidemii COVID-19. In: *Vyzovy sovremenosti i neotlozhnaya meditsina: materialy 5-go s'ezda vrachey neotlozhnoy meditsiny: (k 10-letiyu sozdaniya MOO NPO VNM i nauchno-prakticheskogo Zhurnala im. N.V. Sklifosovskogo "Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch")*. Moskva, 15–16 oktyabrya 2021 g. Moscow: NPO VNM, NII SP im. N.V. Sklifosovskogo DZM Publ.; 2021: 23–24. – (Trudy instituta, Vol. 248) (In Russ.) Available at: <https://sklif.mos.ru/upload/iblock/fc4/g4g3ck8tpt5xvek0b08zdao39w2qoba6.pdf> [Accessed Oct 14, 2022]
11. Kiselevskaya-Babinina VYa, Karasev NA, Kiselevskaya-Babinina IV, Kislukhina EV, Vasil'ev VA. Analiz kharaktera postupleniy patsientov, infitsirovannykh COVID-19, v NII SP im. N.V. Sklifosovskogo s nachala vzniknoveniya epidemii do iyulya 2021 goda. In: *Vyzovy sovremenosti i neotlozhnaya meditsina: materialy 5-go s'ezda vrachey neotlozhnoy meditsiny: (k 10-letiyu sozdaniya MOO NPO VNM i nauchno-prakticheskogo Zhurnala im. N.V. Sklifosovskogo "Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch")*. Moskva, 15–16 oktyabrya 2021 g. Moscow: NPO VNM, NII SP im. N.V. Sklifosovskogo DZM Publ.; 2021: 24–25. – (Trudy instituta, Vol. 248) (In Russ.) Available at: <https://sklif.mos.ru/upload/iblock/fc4/g4g3ck8tpt5xvek0b08zdao39w2qoba6.pdf> [Accessed Oct 14, 2022]
12. Kiselevskaya-Babinina VYa, Karasev NA, Kiselevskaya-Babinina IV, Kislukhina E.V., Vasil'ev VA. Izmeneniya potokov obrashcheniy i gospitalizatsiy v NII SP im. N.V. Sklifosovskogo na period epidemii COVID-19. In: *Vyzovy sovremenosti i neotlozhnaya meditsina: materialy 5-go s'ezda vrachey neotlozhnoy meditsiny: (k 10-letiyu sozdaniya MOO NPO VNM i nauchno-prakticheskogo Zhurnala im. N.V. Sklifosovskogo "Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch")*. Moskva, 15–16 oktyabrya 2021 g. Moscow: NPO VNM, NII SP im. N.V. Sklifosovskogo DZM Publ.; 2021: 25–26. – (Trudy instituta, Vol. 248) (In Russ.) Available at: <https://sklif.mos.ru/upload/iblock/fc4/g4g3ck8tpt5xvek0b08zdao39w2qoba6.pdf> [Accessed Oct 14, 2022]
13. Bai HX, Hsieh B, Xiong Z, Halsey K, Choi JW, Tran TML, et al. Performance of Radiologists in Differentiating COVID-19 from Viral Pneumonia on Chest CT. *Radiology*. 2020;296(2):E46–E54. PMID: 32155105 <https://doi.org/10.1148/radiol.20200823>
14. Patel A, Jernigan DB. 2019-nCoV CDC Response Team. Initial Public Health Response and Interim Clinical Guidance for the 2019 Novel Coronavirus Outbreak – United States, December 31, 2019 – February 4, 2020. *Am J Transplant*. 2020;20(3):889–895. PMID: 32745377 <https://doi.org/10.1111/ajt.15805>
15. *Federal'nyy zakon No 323-FZ ot 21 noyabrya 2011g. "Ob osnovakh okhrany zdorov'ya grazhdan v Rossiyskoy Federatsii"* (In Russ.) Available at: <https://minzdrav.gov.ru/documents/7025> [Accessed Oct 14, 2022]
16. *Profilaktika, diagnostika i lechenie novoy koronavirusnoy infektsii (COVID-19). Vremennye metodicheskie rekomendatsii. Versiya 9 (26.10.2020)*. Moscow, 2020. Available at: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/052/550/original/%D0%9C%D0%A0_COVID-19_%28v9%29.pdf?1603788097 [Accessed Oct 14, 2022]
17. *Development and Licensure of Vaccines to Prevent COVID-19 Guidance for Industry*. Contains Nonbinding Recommendations. Available at: <https://www.fda.gov/media/139638/download> [Accessed Oct 14, 2022].
18. EMA commissions independent research to prepare for real-world monitoring of COVID-19 vaccines. *European Medicines Agency*. Available at: <https://www.ema.europa.eu/en/news/ema-commissions-independent-research-prepare-real-world-monitoring-covid-19-vaccines> [Accessed Oct 14, 2022].
19. Petousis-Harris H. Assessing the Safety of COVID-19 Vaccines: A Primer. *Drug Saf*. 2020;43(12):1205–1210. PMID: 32997318 <https://doi.org/10.1007/s40264-020-01002-6>
20. WHO. *Poisk vaksiny protiv COVID-19*. (In Russ.) Available at: <https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines> [Accessed Oct 14, 2022].
21. Merkov AM, Polyakov LE. *Sanitarnaya statistika*. Leningrad: Meditsina Publ.; 1974. (In Russ.)
22. Belikina DV, Malysheva ES, Petrov AV, Nekrasova TA, Nekeeva ES, Lavrova AE. COVID-19 in Patients with Diabetes: Clinical Course, Metabolic Status, Inflammation, and Coagulation Disorder. *Sovremennyye tehnologii v medicine*. 2020; 12(5): 6. (In Russ.) <https://doi.org/10.17691/stm2020.12.5.01> <https://doi.org/10.17691/stm2020.12.5.01>
23. Li B, Yang J, Zhao F, Zhi L, Wang X, Liu L, et al. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID 19 in China. *Clin Res Cardiol*. 2020;109(5):531–538. PMID: 32161990 <https://doi.org/10.1007/s00592-020-01626>
24. Ky B, Mann DL. COVID-19 Clinical Trials: A Primer for the Cardiovascular and Cardio-Oncology Communities. *JACC Cardio Oncol*. 2020;2(2):254–269. PMID: 32313885 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.04.002>
25. Tian S, Hu W, Niu L, Liu H, Xu H, Xiao SY. Pulmonary pathology of early phase 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia in two patients with lung cancer. *J Thorac Oncol*. 2020;15(5):700–704. PMID: 32114094 <https://doi.org/10.1016/j.jtho.2020.02.010>
26. Liang W, Guan W, Chen R, Wang W, Li J, Xu K. Cancer patients in SARS-CoV-2 infection: a nationwide analysis in China. *Lancet Oncol*. 2020;21(3):335–337. PMID: 32066541 [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(20\)30096-6](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(20)30096-6)
27. Schiffrin EL, Flack JM, Ito S, Muntner P, Webb RC. Hypertension and COVID-19. *Am J Hypertens*. 2020;33(5):373–374. PMID: 32251498 <https://doi.org/10.1093/ajh/hpaa057>
28. Zherenetskiy KV, Vitko AV, Petrichko TA, Vitko LG, Voronina NV, Bukhonkina JuM, et al. Difficult Issues of Management and Treatment of Patients With Underlying Comorbid Background (Cardiovascular Diseases, Diabetes Type 2). *Far East Medical Journal*. 2020;2:102–114. (In Russ.) <https://doi.org/10.35177/1994-5191-2020-2-101-113>
29. Oynotkinova OSh, Larina VN, Zayratyants OV. Cardiovascular Complications in COVID-19. *Moskovskaya meditsina*. 2020;3(57):80–89. (In Russ.)
30. *Profilaktika, diagnostika i lechenie novoy koronavirusnoy infektsii (COVID-19). Vremennye metodicheskie rekomendatsii. Versiya 10 (08.02.2021)*. Available at: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/054/662/original/%D0%92%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%9C%D0%A0_COVID-19_%28v10%29.pdf [Accessed Oct 14, 2022]
31. *Novaya koronavirusnaya infektsiya (COVID-19): etiologiya, epidemiologiya, klinika, diagnostika, lechenie i profilaktika: uchebno-metodicheskoe posobie*. Moscow, 2020. Available at: <https://medprofedu.ru/upload-files/koronoviruc20.pdf> [Accessed Oct 14, 2022]
32. Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, Lofy KH, Wiesman J, Bruce H, et al. First Case of 2019 Novel Coronavirus in the United States. *N Engl J Med*. 2019;382(10):929–936. PMID: 32004427 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001191>
33. Luo S, Zhang X, Xu H. Don't overlook digestive symptoms in patients with 2019 novel coronavirus disease (COVID-19). *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2020;18(7):1656–1637. PMID: 32205220 <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2020.03.043>
34. Chen L, Lou J, Bai Y, Wang M. COVID-19 Disease With Positive Fecal and Negative Pharyngeal and Sputum Viral Tests. *Am J Gastroenterol*. 2020;115(5):790. PMID: 32205644 <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000610>
35. Gu J, Han B, Wang J. COVID-19: Gastrointestinal manifestations and potential fecaloral transmission. *Gastroenterology*. 2020;158(6):1518–1519. PMID: 32142785 <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.02.054>
36. Kohio HP, Adamson AL. Glycolytic control of vacuolar-type ATPase activity: a mechanism to regulate influenza viral infection. *Virology*. 2013;444(1–2):301–309. PMID: 23876457 <https://doi.org/10.1016/j.virol.2013.06.026>
37. Shestakova MV, Vikulova OK, Isakov MA, Dedov II. Diabetes and COVID-19: analysis of the clinical outcomes according to the data of the russian diabetes registry. *Problems of Endocrinology*. 2020;66(1):35–46. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/probl12458>
38. Pinchuk TV, Orlova NV, Suranova TG, Bonkalo TI. Mechanisms of liver damage in COVID-19. *Medical alphabet*. 2020;1(19):39–46. (In Russ.) <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-19-39-46>
39. Wu J, Song S, Cao HC, Li LJ. Liver diseases in COVID 19: Etiology, treatment and prognosis. *World J Gastroenterol*. 2020;26(19):2286–2293. PMID: 32476793 <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i19.2286>
40. Xie F, Yun H, Bernatsky S, Curtis JR. Brief Report: Risk of Gastrointestinal Perforation Among Rheumatoid Arthritis Patients Receiving Tocilizumab, Tocilizumab, or Other Biologic Treatments. *Arthritis Rheumatol*. 2016;68(11):2612–2617. <https://doi.org/10.1002/art.39761>
41. Cheong J, Bartell N, Peerapattit T, Mosli M, Al-Judaibi B. Gastrointestinal and liver manifestations of COVID 19. *Saudi J Gastroenterol*. 2020;26(5):226–232. PMID: 32367837 https://doi.org/10.4103/sjg.SJG_147_20
42. Musa S. Hepatic and gastrointestinal involvement in coronavirus disease 2019 (COVID 19): What do we know till now? *Arab J Gastroenterol*. 2020;21(1):3–8. PMID: 32253172 <https://doi.org/10.1016/j.ajg.2020.03.002>

43. Knapp S. Diabetes and infection: is there a link? – A mini-review. *Gerontology*. 2013;59(2):99–104. PMID: 23182884 <https://doi.org/10.1159/000345107>
44. Chueh TI, Zheng CM, Hou YC, Lu KC. Novel Evidence of Acute Kidney Injury in COVID-19. *J Clin Med*. 2020;9(11):3547. PMID: 33153216 <https://doi.org/10.3390/jcm9113547>
45. Varga Z, Flammer AJ, Steiger P, Haberecker M, Andermatt R, Zinkernagel AS, et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet*. 2020;395(10234):1417–1418. PMID: 32325026 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30937-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30937-5)
46. Werion A, Belkhir L, Perrot M, Schmit G, Aydin S, Chen Z, et al. SARS-CoV-2 causes a specific dysfunction of the kidney proximal tubule. *Kidney Int*. 2020;98(5):1296–1307. PMID: 32791255 <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.07.019>
47. Zayrat'yants OV (ed.). *Patologicheskaya anatomiya COVID-19: atlas*. Moscow: GBU NIOZMM DZM Publ.; 2020 (In Russ.)
48. Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q, et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol*. 2020;77(6):683–690. PMID: 32275288 <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.1127>
49. Li YC, Bai WZ, Hashikawa T. The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may be at least partially responsible for the respiratory failure of COVID-19 patients. *J Med Virol*. 2020;92(6):552–555. PMID: 32104915 <https://doi.org/10.1002/jmv.25728>
50. Madjid M, Casscells SW. Of birds and men: cardiologists' role in influenza pandemics. *Lancet*. 2004;364(9442):1309. PMID: 15474125 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)17176-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)17176-6)
51. Shi S, Qin M, Shen B, Cai Y, Liu T, Yang F, et al. C. Association of cardiac injury with mortality in hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol*. 2020;5(7):802–810. PMID: 32211816 <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.0950>
52. Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Int Care Med*. 2020;46(5):846–848. PMID: 32125452 <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05991-x>
53. Kang SH, Cheong HJ, Song JY, Noh JY, Jeon JH, Choi MJ, et al. Analysis of risk factors for severe acute respiratory infection and pneumonia and among adult patients with acute respiratory illness during 2011–2014 influenza seasons in Korea. *Infect Chemother*. 2016;48(4):294–301. PMID: 27883375 <https://doi.org/10.3947/ic.2016.48.4.294>
54. *Global strategy the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. 2020 report*. Global initiative for chronic obstructive lung disease. Available at: https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2019/12/GOLD-2020-FINAL-ver1.2-03Dec19_WMV.pdf [Accessed Oct 14, 2022].
55. Chuchalin AG, Avdeev SN, Aysanov ZR, Belevskiy AS, Leshchenko IV, Meshcheryakova NN, et al. Russian Respiratory Society. Federal Guidelines on Diagnosis and Treatment of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Pulmonologiya*. 2014;3(5):15–54. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2014-0-3-15-54>
56. Gupta R, Ghosh A, Singh AK, Misra A. Clinical considerations for patients with diabetes in times of COVID-19 epidemic. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(3):211–212. PMID: 32172175 <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.03.002>
57. Driggin E, Madhavan MV, Bikdeli B, Chuich T, Laracy J, Biondi-Zoccai G, et al. Cardiovascular considerations for patients, health care workers, and health systems during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *J Am Coll Cardiol*. 2020;75(18):2352–2371. PMID: 32201335 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.03.031>
58. Bozkurt B, Kovacs R, Harrington B. Joint HFSA /ACC/AHA statement addresses concerns re: using RAAS antagonists in COVID-19. *J Card Fail*. 2020;26(5):370. PMID: 32439095 <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2020.04.013>
59. De Simone G. Position statement of the ESC Council on hypertension on ACE-inhibitors and angiotensin receptor blockers. *European Society of Cardiology*; 2020. Available at: [https://www.escardio.org/Councils/Council-on-Hypertension-\(CHT\)/News/position-statement-of-the-esc-council-on-hypertension-on-ace-inhibitors-and-ang](https://www.escardio.org/Councils/Council-on-Hypertension-(CHT)/News/position-statement-of-the-esc-council-on-hypertension-on-ace-inhibitors-and-ang) [Accessed Oct 14, 2022].
60. You B, Ravaud A, Canivet A, Ganem G, Giraud P, Guimbaud R, et al. The official French guidelines to protect patients with cancer against SARS-CoV-2 infection. *Lancet Oncol*. 2020;21(5):619–621. PMID: 32220659 [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(20\)30204-7](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(20)30204-7)
61. Beretta G, Cinieri S, Blasi L, Aglietta M. *Rischio infettivo da coronavirus COVID 19: indicazioni per l'oncologia* [Infectious risk from coronavirus COVID 19: indications for oncology] (2020). Available at: https://www.aiom.it/wp-content/uploads/2020/03/20200313_COVID-19_indicazioni_AIOM-CIPOMO-COMU.pdf [Accessed Oct 14, 2022].
62. Bitsadze VO, Khizroeva JKh, Makatsariya AD, Slukhanchuk EV, Tretyakova MV, Rizzo G, Covid-19, Septic Shock and Syndrome Of Disseminated Intravascular Coagulation Syndrome. Part 2. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2020;75(3):214–225. (In Russ.) <https://doi.org/10.15690/vramn1336>
63. Vorobyov PA, Elykomov VA. Recommendations For The Diagnosis and Therapy of Disseminated Intravascular Coagulation Syndrome in Patients With Respiratory Viral Infections. *Healthcare Standardization Problems*. 2020;5–6:71–94. (In Russ.) <https://doi.org/10.26347/1607-2502202005-06071-094>
64. Galstyan GM. Coagulopathy in COVID-19. *Pulmonologiya*. 2020;30(5):645–657. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-5-645-657>
65. *Profilaktika, diagnostika i lechenie novoy koronavirusnoy infektsii (COVID-19). Vremennyye metodicheskie rekomendatsii. Versiya 11 (07.05.2021)* Moscow, 2021. (In Russ.) Available at: <http://nasci.ru/?id=40123> [Accessed Oct 14, 2022]
66. Marongiu F, Grandone E, Barcellona D. Pulmonary thrombosis in 2019-nCoV pneumonia? *J Tromb Haemost*. 2020;18(6):1511–1513. PMID: 32293083 <https://doi.org/10.1111/jth.14818>
67. Al-Salameh A, Lanoix JP, Bennis Y, Andrejak C, Brochot E, Deschasse G, et al. The association between body mass index class and coronavirus disease 2019 outcomes. *Int J Obes*. 2021;45(3):700–705. PMID: 33221825 <https://doi.org/10.1038/s41366-020-00721-1>
68. Kompaniyets L, Goodman AB, Belay B, Freedman DS, Sucusky MS, Lange SJ, et al. Body mass index and risk for COVID-19-related hospitalization, intensive care unit admission, invasive mechanical ventilation, and death – United States, Mar-Dec 2020. *MMWR. Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70(10):355–361. PMID: 33705371 <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7010e4>
69. Kim J, Nam JH. Insight into the relationship between obesity-induced low-level chronic inflammation and COVID-19 infection. *Int J Obes*. 2020;44(7):1541–1542. PMID: 32444771 <https://doi.org/10.1038/s41366-020-0602-y>
70. Stefan N, Birkenfeld AL, Schulze MB, Ludwig DS. Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19. *Nat Rev Endocrinol*. 2020;16(7):341–342. PMID: 32327737 <https://doi.org/10.1038/s41574-020-0364-6>
71. Huang Y, Lu Y, Huang YM, Wang M, Ling W, Sui Y, et al. Obesity in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Metabolism*. 2020;113:154378. PMID: 33002478 <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2020.154378>
72. Docherty AB, Harrison EM, Green CA, Hardwick HE, Pius R, Norman L, et al. Features of 20133 UK patients in hospital with Covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective observational cohort study. *BMJ*. 2020;369:m1985. PMID: 32444460 <https://doi.org/10.1136/bmj.m1985>
73. Petrilli CM, Jones SA, Yang J, Rajagopalan H, O'Donnell L, Chernyak Y, et al. Factors associated with hospital admission and critical illness among 5279 people with coronavirus disease 2019 in New York City: prospective cohort study. *BMJ*. 2020;369:m1966 PMID: 32444366 <https://doi.org/10.1136/bmj.m1966>
74. O'Brien JM Jr, Phillips GS, Ali NA, Lucarelli M, Marsh CB, Lemeshow S. Body mass index is independently associated with hospital mortality in mechanically ventilated adults with acute lung injury. *Crit Care Med*. 2006;34(3):738–744. PMID: 16521268 <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000202207.87891.fc>
75. Petersen A, Bressen K, Albrecht J, Thieß HM, Vahldiek J, Hamm B, et al. The role of visceral adiposity in the severity of COVID-19: highlights from a unicenter cross-sectional pilot study in Germany. *Metabolism*. 2020;110:154317. PMID: 32673651 <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2020.154317>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Курилин Борис Леонидович** врач-эпидемиолог отряда бригад специализированной медицинской помощи для работы в чрезвычайных ситуациях ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-3019-1947>, kurilinbl@sklif.mos.ru;
 35%: анализ и интерпретация результатов, написание части рукописи
- Киселевская-Бабина Виктория Ярославовна** младший научный сотрудник лаборатории АСУ ГБУЗ НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ
<https://orcid.org/0000-0002-9057-2162>, kiselevskayavy@sklif.mos.ru;
 15%: сбор материала, написание части рукописи
- Кузьмичева Яна Владиславовна** врач-эпидемиолог отделения ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-8724-1349>, kuzmichevayv@sklif.mos.ru;
 15%: анализ и интерпретация результатов, написание части рукописи
- Шаповал Анна Владимировна** врач-эпидемиолог ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-3154-2895>, shapovalav@sklif.mos.ru;
 15%: анализ и интерпретация результатов, написание части рукописи
- Дроздова Наталия Евгеньевна** заместитель директора по лечебной работе – главный врач ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
drozdovane@sklif.mos.ru;
 10%: дизайн и концепция исследования, редактирование рукописи
- Попугаев Константин Александрович** доктор медицинских наук, профессор РАН, заместитель директора – руководитель Регионального сосудистого центра ГБУЗ НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ
<https://orcid.org/0000-0002-6240-820X>, popugaevka@sklif.mos.ru;
 10%: дизайн и концепция исследования, внесение важных замечаний в конструкцию статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

The Impact of Vaccination on Disease Course and Outcome in Intensive Care Patients With COVID-19

B.L. Kurilin ✉, **V.Y. Kiselevskaya-Babinina**, **Y.V. Kuzmicheva**, **A.V. Shapoval**, **N.E. Drozdova**, **K.A. Popugayev**

Specialized Medical Care Teams for Emergency Situations
 N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
 3, B. Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Boris L. Kurilin, Epidemiologist of Specialized Medical Care Teams for Emergency Situations, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.
 Email: kurilinbl@sklif.mos.ru

BACKGROUND Our study provides a unique opportunity to compare the course of the disease with a new coronavirus infection in seriously ill patients in the groups of vaccinated and unvaccinated patients hospitalized in the infectious intensive care units of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department since the start of the vaccination campaign.

AIM OF STUDY The study of the composition of hospitalized patients with COVID-19 in the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department in serious condition, requiring resuscitation, in groups of vaccinated and unvaccinated patients in terms of their age and gender characteristics, the severity of the condition and duration of treatment, the presence of concomitant (chronic) diseases, as well as the outcome of hospitalization.

MATERIAL AND METHODS The initial analyzed material was data from the Unified Medical Information and Analytical System (EMIAS) of the Institute and statistical cards of patients who left the hospital.

The formation of the main group of vaccinated patients was carried out in accordance with the instructions of the Moscow Department of Health and in pursuance of the letter of the Office of Rospotrebnadzor for the city of Moscow No. I-17-17/1 dated January 26, 2021 "On monitoring COVID-19 cases in those vaccinated against a new coronavirus infection". The Institute has created a registry of hospitalized patients diagnosed with Coronavirus infection caused by the COVID-19 virus, who have a certificate of vaccination with registration in EMIAS. Also, to determine vaccinated patients, we used information from the Headquarters for measures to prevent the importation and spread of infection caused by the 2019-nCoV coronavirus in the city of Moscow.

The comparison group included patients with coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus, hospitalized in the infectious diseases intensive care units of the Institute and not having information about the certificate in EMIAS.

The analyzed period was counted from the moment the register was created and amounted to 6 months: from May 1 to October 31, 2021.

Discrete numerical accounting characteristics of each unit of observation (hospitalized patient) were age, duration of stay in the hospital (including in intensive care). Categorical data were gender, diagnosis, source of admission, severity, presence of pneumonia upon admission, history of chronic diseases, outcomes of hospitalization.

After the anonymization of the personal data of patients and the distribution of patients into comparison groups, the obtained information was processed by standard means of mathematical statistics using the R-free software computing environment. The calculation of additional absolute and relative values, average errors of indicators was made. Statistical significance of differences in numerical values was determined using the Student's t-test, categorical values were calculated using the χ^2 test. In both cases, the p-value was chosen to be less than 0.05.

RESULTS When comparing the course of coronavirus infection, concomitant diseases, the duration and nature of inpatient treatment, the frequency of external and internal transfers between different departments, as well as disease outcomes in vaccinated and unvaccinated patients hospitalized at N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department revealed:

- the average duration of stay both in clinical units and in intensive care units in vaccinated patients is significantly less than in unvaccinated patients;
- all patients were admitted to the hospital in a serious or extremely serious condition caused by severe clinical manifestations of coronavirus infection in unvaccinated patients and comorbid diseases in most of the vaccinated patients;
- the mortality among vaccinated patients is significantly lower, and the immediate cause of death was almost always complications of a severe course of competing (non-infectious) diseases.

CONCLUSION The study showed that in vaccinated patients with intense post-vaccination immunity, the risk of developing a severe course of coronavirus infection (requiring resuscitation) is much lower. Along with this, the duration of treatment is also significantly reduced, especially in intensive care units, and the likelihood of an unfavorable outcome of the disease is reduced to a minimum.

Keywords: new coronavirus infection COVID-19, SARS-CoV-2, vaccination, post-vaccination immunity, comorbidity, complications

For citation Kurilin BL, Kiselevskaya-Babinina VY, Kuzmicheva YV, Shapoval AV, Drozdova NE, Popugayev KA. The Impact of Vaccination on Disease Course and Outcome in Intensive Care Patients With COVID-19. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):610–623. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-610-623> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Boris L. Kurilin	Epidemiologist of Specialized Medical Care Teams for Emergency Situations, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-3019-1947 , kurilinbl@sklif.mos.ru; 35%, analysis and interpretation of the results, writing the part of the manuscript
Victoria Y. Kiselevskaya-Babinina	Junior Researcher, Laboratory of Automated Control Systems, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-9057-2162 , kiselevskayavy@sklif.mos.ru; 15%, collecting material, writing the part of the manuscript
Yana V. Kuzmicheva	Epidemiologist, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0001-8724-1349 , kuzmichevayv@sklif.mos.ru; 15%, analysis and interpretation of the results, writing the part of the manuscript
Anna V. Shapoval	Epidemiologist, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-3154-2895 , shapovalav@sklif.mos.ru; 15%, analysis and interpretation of the results, writing the part of the manuscript
Natalia Y. Drozdova	Deputy Director for Medicine – Chief Physician of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; drozdovane@sklif.mos.ru ; 10%, study design and concept, manuscript editing
Konstantin A. Popugayev	Doctor of Medical Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director – Head of the Regional Vascular Center of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-6240-820X , popugaevka@sklif.mos.ru; 10%, design and concept of the study, making important comments on the structure of the article

Received on 01.06.2022

Review completed on 23.09.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 01.06.2022

Рецензирование завершено 23.09.2022

Принята к печати 27.09.2022

Разработка методического подхода к поддержке и анализу исполнения стандартов лечебно-диагностических процессов многопрофильного стационара

А.Ю. Перминов[✉], Н.С. Фоменко, И.А. Мойса, С.С. Петриков, А.Р. Самарин

Лаборатория научно-организационных технологий

ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

✉ **Контактная информация:** Перминов Александр Юрьевич, кандидат экономических наук, заведующий лабораторией научно-организационных технологий ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: perminovay@sklif.mos.ru

РЕЗЮМЕ

Одним из важнейших инструментов обеспечения качества медицинской помощи является стандартизация. В работе представлены результаты анализа ряда действующих федеральных и региональных стандартов, регламентирующих процессы оказания медицинской помощи, которые подтверждают необходимость и целесообразность разработки внутренних стандартов лечебно-диагностических процессов (ЛДП) медицинского учреждения, авторами также сформулированы требования к их минимальному содержанию.

Важность эффективного внедрения разрабатываемых внутренних стандартов ЛДП обуславливает необходимость разработки методического подхода к поддержке и анализу исполнения стандартов.

Представленный в статье подход методически основывается на применении модифицированных оперограмм, которые позволяют учесть специфику и ресурсное оснащение ЛДП конкретного медицинского учреждения.

Авторами предложены ключевые направления поддержки исполнения стандартов и возможные формы реализации в информационных системах, а также базовые направления анализа исполнения стандартов с интегральными показателями их оценки.

Апробация разработанного методического подхода проведена на примере ЛДП ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» в части поддержки и анализа исполнения стандартов ЛДП по назначениям лабораторных, инструментальных исследований и консультаций на различных этапах процессов лечения пациентов. Результаты апробации подтвердили, что применение данного методического подхода повышает эффективность внедрения разработанных стандартов ЛДП в деятельность медицинского учреждения, а также обеспечивает достижение ряда важных системных управленческих эффектов.

Ключевые слова:

лечебно-диагностический процесс, модифицированная оперограмма, стандарт лечебно-диагностического процесса, малая группа, чек-лист, исполнение стандарта

Ссылка для цитирования

Перминов А.Ю., Фоменко Н.С., Мойса И.А., Петриков С.С., Самарин А.Р. Разработка методического подхода к поддержке и анализу исполнения стандартов лечебно-диагностических процессов многопрофильного стационара. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):624–636. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-624-636>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Государственное задание на выполнение НИР № 521.20.22

ИС — информационные системы
ЛДП — лечебно-диагностические процессы
МКБ — международная классификация болезней
МНН — международное непатентованное наименование

МЭС — медико-экономические стандарты
ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения
ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии

АКТУАЛЬНОСТЬ

На современном этапе развития системы российского здравоохранения особое внимание уделяется обеспечению качества оказания медицинской помощи, в том числе за счет ее стандартизации [1].

Обзору подходов и этапов стандартизации медицинской помощи в России посвящен ряд работ отечественных ученых и организаторов здравоохранения

[2–5], которые свидетельствуют о том, что система стандартизации как основа управления качеством оказания медицинской помощи исторически, начиная с середины XIX века, прошла существенную трансформацию.

В настоящее время действующая система стандартов, регламентирующих процессы оказания медицинской помощи, включает в себя федеральные (положения об организации оказания медицинской помощи по видам, условиям и формам; порядки оказания медицинской помощи; стандарты медицинской помощи по видам медицинской помощи и заболеваниям; клинические рекомендации) и региональные стандарты (порядки, клинические рекомендации и приказы регионального уровня).

Система документов, относимых к обеим вышеупомянутым группам, задает важный общий вектор, структуру и рамки организации оказания медицинской помощи по различным профилям и видам заболеваний. Однако представляется целесообразным создание внутренних стандартов для медицинских организаций, отражающих детальное описание организации лечебно-диагностических процессов (ЛДП) и их оснащения ресурсами, а также механизмами с учетом особенностей и специфики конкретного медицинского учреждения.

При этом важнейшим этапом управления качеством оказания медицинской помощи на уровне медицинского учреждения является не только разработка внутренних стандартов ЛДП, но и их эффективное внедрение, позволяющее снизить внутри медицинского сообщества степень отторжения, характерного для большинства организационных изменений.

В рамках эффективного внедрения разработанных стандартов ЛДП одной из наиболее актуальных задач является создание в медицинском учреждении систем поддержки и анализа исполнения стандартов, которые позволили бы упростить работу медицинского персонала при применении стандарта, а также получать своевременную и качественную обратную связь для корректировки действующей системы внутренних стандартов руководителям различных уровней.

Цель исследования: разработка организационно-методического подхода к поддержке и анализу исполнения стандартов ЛДП в контексте формирования комплексной системы управления качеством процессов медицинского учреждения.

Задачи исследования:

1. Провести анализ требований к содержанию стандартов ЛДП многопрофильного стационара в аспектах управления качеством оказания медицинской помощи.
2. Разработать методические основы подхода к поддержке исполнения стандартов ЛДП для медицинского персонала.
3. Разработать методические основы анализа исполнения стандартов ЛДП многопрофильного стационара на различных уровнях управления учреждением.
4. Провести апробацию методического подхода к поддержке и анализу исполнения стандартов на примерах ЛДП многопрофильного стационара.

В рамках данной статьи представлены результаты исследований авторов по разработке и апробации методического подхода к поддержке и анализу исполнения стандартов ЛДП на базе ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании использованы методы системного анализа и синтеза. Материалом для него послужили

модели ЛДП НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, разработанные на основе применения организационно-методического подхода к описанию и нормированию ЛДП [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основными заявленными целями стандартизации в здравоохранении являются обеспечение доступности и качества медицинской помощи [1].

С этой точки зрения важнейшими видами стандартов являются те, которые регламентируют процессы оказания медицинской помощи по профилям и группам заболеваний.

К ним относятся порядки оказания медицинской помощи, положения об организации оказания медицинской помощи, стандарты медицинской помощи, клинические рекомендации и др.

В связи с тем, что вышеуказанная система стандартов разрабатывается и утверждается на федеральном и/или региональном уровне и должна иметь универсальный характер для всех медицинских учреждений, она содержит в себе достаточно ограниченный перечень усредненных характеристик процессов диагностики и лечения по профилям и группам заболеваний.

Структура ряда обозначенных документов регламентирована на законодательном уровне. В частности, Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 26.05.2021) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [1] регламентирует содержание порядков оказания медицинской помощи (статья 37 пункт 3), которые разрабатываются по отдельным ее видам, профилям, заболеваниям или состояниям (группам заболеваний или состояний) и должны включать в себя этапы оказания медицинской помощи; правила организации деятельности медицинской организации (ее структурного подразделения, врача); стандарт оснащения медицинской организации, ее структурных подразделений; рекомендуемые штатные нормативы медицинской организации, ее структурных подразделений; иные положения, исходя из особенностей оказания медицинской помощи.

В этом же нормативно-правовом акте регламентировано содержание стандартов медицинской помощи, которые разрабатываются в соответствии с номенклатурой медицинских услуг и включают в себя усредненные показатели частоты предоставления и кратности применения медицинских услуг; зарегистрированных на территории Российской Федерации лекарственных препаратов (с указанием средних доз); медицинских изделий, имплантируемых в организм человека; компонентов крови; видов лечебного питания, включая специализированные продукты лечебного питания; иного, исходя из особенностей заболевания (состояния).

Очевидно, что подобная регламентация процессов диагностики и лечения задает лишь рамочные требования и не может быть полноценно применена в конкретном медицинском учреждении без существенной детализации.

Под ЛДП здесь и далее будем понимать набор действий по диагностике состояния и лечению пациента от момента поступления в стационар до момента его выписки [7].

Опыт авторов свидетельствует, что внутренний стандарт ЛДП с целью его эффективного практичес-

кого применения в медицинском учреждении должен содержать, как минимум, следующие элементы:

- идентификация ЛДП (коды Международной классификации болезней — МКБ, коды медико-экономического стандарта — МЭС и др.);
- операции (действия) процесса, частота (вероятность выполнения) и кратность (число повторений) в ходе реализации процесса, коды простых медицинских услуг;
- участники процесса и логика их взаимодействия при выполнении действий процесса;
- трудозатраты участников процесса и средние трудозатраты на операцию (действие) за весь процесс;
- признак обязательности выполнения операции (действия) именно в медицинском учреждении (инструментальная и лабораторная диагностика, консультации и др.);
- наименование, количество, частота и кратность применения каждого лекарственного препарата, используемого в ходе процесса;
- наименование и количество расходных материалов, используемых в процессе, частота их применения;

— оборудование, используемое в процессе, время его использования;

- помещения, используемые в процессе, длительность использования помещения на операцию (действие);
- внешние и внутренние нормативные документы, регламентирующие действия процесса (стандарты, порядки, клинические рекомендации, стандартные операционные процедуры — СОПы, приказы учреждения и др.) и другие ключевые характеристики ЛДП.

Все количественные характеристики, указанные в приведенном перечне обязательных элементов стандарта, носят усредненный характер для конкретного медицинского учреждения с учетом особенностей его ЛДП и их материального обеспечения.

Анализ ряда действующих стандартов, утверждаемых на федеральном/региональном уровне на предмет соответствия важнейшим из вышеуказанных требований, представлен в табл. 1.

Из проведенного анализа очевидно, что ни один из представленных документов не содержит необходимого набора важнейших характеристик ЛДП, что обуславливает необходимость и целесообразность создания на их основе внутренних стандартов медицинского

Таблица 1

Анализ ряда действующих стандартов федерального и регионального уровня

Table 1

Analysis of a number of current federal and regional standards

№ п/п	Элементы содержания стандарта	Примеры стандартов				
		Федеральный уровень		Региональный уровень		
		Порядок оказания медицинской помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями [8]	Стандарт специализированной медицинской помощи при язвенной болезни желудка, двенадцатиперстной кишки [9]	Клинические рекомендации по лечению желчнокаменной болезни [10]	Приказ Департамента здравоохранения г. Москвы «О дальнейшем совершенствовании организации оказания медицинской помощи больным с ОНМК...» [11]	Инструкция по диагностике и лечению острых хирургических заболеваний органов брюшной полости [12]
1	Коды МКБ	—	+	+	+	+
2	Коды МЭС	—	—	—	—	—
3	Участники процесса и область ответственности каждого из них, логика взаимодействия	Частично определены участники процесса	—	—	Частично определены участники процесса	—
4	Время, затрачиваемое на выполнение действий процесса	—	Средний койко-день	—	Длительность значимых этапов	Длительность значимых этапов
5	Набор обязательных и дополнительных услуг	—	Обязательные + дополнительные	Обязательные + дополнительные	Частично определены обязательные + дополнительные	Обязательные + дополнительные
6	Обязательные/необязательные для выполнения в стационаре	—	—	—	—	—
7	Коды простых медицинских услуг, входящих в ЛДП	—	+	—	—	—
8	Частота и кратность выполнения простых медицинских услуг	—	Частота + кратность	—	—	Кратность (выборочно)
9	Необходимые медикаменты	—	Конкретные МНН	Группы лекарственных препаратов, выборочно МНН	Частично конкретные МНН	Обобщенные группы лекарственных препаратов
10	Необходимые расходные материалы	—	—	—	—	—
11	Необходимые инструментарий и оборудование	+	—	—	—	—
12	Необходимые помещения	+	—	—	Частично определены	—

Примечания: ЛДП – лечебно-диагностические процессы; МКБ – Международная классификация болезней; МНН – международное непатентованное наименование; МЭС – медико-экономические стандарты; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

Notes: ЛДП – diagnostic and treatment processes; МКБ – International Classification of Diseases; МНН – international nonproprietary name; МЭС – medical and economic standards; ОНМК – acute cerebrovascular accident

собой набор обязательно выполняемых (частота в модели равна 1) исследований, консультаций, назначаемых пациенту с данным диагнозом в соответствии с утвержденным внутренним стандартом ЛДП.

Также в чек-листе должны быть отмечены назначения, которые являются обязательными для выполнения именно в медицинском учреждении, независимо от наличия недавних результатов исследования/консультации у пациента.

Кроме того, возможно добавление в чек-лист исследований и консультаций, дополнительно назначаемых пациенту при наличии соответствующих показаний (частота в модели меньше 1).

Подобные чек-листы существенным образом упрощают ежедневную работу врача при назначении иссле-

дований/консультаций для пациентов в соответствии с диагнозом.

Вся информация, необходимая для создания таких чек-листов, содержится в модифицированных оперограммах ЛДП, являющихся внутренними стандартами ЛДП медицинского учреждения.

Необходимо отметить ключевую роль в создании подобных чек-листов представителей медицинского персонала из состава соответствующих малых групп.

В табл. 2 представлены ключевые, с позиции авторов, направления создания автоматизированной системы поддержки исполнения стандартов и возможные формы их реализации в ИС.

Не менее важным элементом эффективного внедрения утвержденных внутренних стандартов является

Таблица 2

Ключевые направления создания автоматизированной системы поддержки исполнения стандартов

Table 2

Key directions of creating an automated system for standard execution support

Важнейшая группа характеристик ЛДП	Ключевые направления создания системы поддержки исполнения стандартов	Возможная форма реализации в ИС	Группа пользователей
Действия процесса, их участники, требуемая последовательность и длительность	Поддержка назначения обязательных инструментальных и лабораторных исследований, консультаций специалистов	Чек-листы	Лечащий врач
	Поддержка выполнения назначенных обязательных инструментальных и лабораторных исследований, консультаций специалистов	Система напоминаний	Лечащий врач; Врач, выполняющий назначение
	Поддержка обеспечения последовательности выполнения назначений (в случаях, когда она важна)	Система напоминаний	Лечащий врач
	Поддержка соответствия требуемой подготовки пациента к назначенным инструментальным и лабораторным исследованиям (в случаях, когда она важна)	Система напоминаний; Система подсказок	Лечащий врач; Средний медицинский персонал
	Поддержка обеспечения требуемой длительности действий (в случаях, когда длительность выполнения действий важна)	Система напоминаний	Лечащий врач; Врач, выполняющий назначение
	Поддержка обеспечения требований к технологии проведения исследований	Система подсказок	Врач, выполняющий назначение
	Поддержка обеспечения соответствия манипуляций действующим нормативным документам	Система подсказок с возможностью просмотра нормативных документов	Врачи; Средний медицинский персонал
Лекарственные препараты	Поддержка возможностей выполнения роли участника ЛДП (действующие сертификаты и разрешения)	Система напоминаний	Врачи; Средний медицинский персонал
	Поддержка выбора МНН из группы лекарственных препаратов	Чек-листы с инструкциями	Лечащий врач
	Поддержка определения количества лекарственного препарата с учетом дозировки и кратности	Система подсказок; Онлайн-калькулятор	Лечащий врач
Расходные материалы	Поддержка выполнения назначенной медикаментозной терапии с учетом последовательности	Система напоминаний	Лечащий врач; Средний медицинский персонал
	Поддержка обеспечения необходимого количества лекарственных препаратов с актуальным сроком годности на оперативном складе (складе отделения)	Система напоминаний	Старшая медицинская сестра отделения; Заведующий отделением
	Поддержка выбора ключевых расходных материалов для выполнения манипуляций (медикаментозных назначений, оперативных вмешательств, реанимационных мероприятий, инструментальных и лабораторных исследований и др.)	Система подсказок	Лечащий врач; Хирург; Анестезиолог; Реаниматолог; Врач диагностики; Средний медицинский персонал
Рабочее место (оборудование, инструментарий, помещения)	Поддержка обеспечения необходимого количества расходных материалов с актуальным сроком годности на оперативном складе (складе отделения, операционного блока и др.)	Система напоминаний	Старшая медицинская сестра операционного блока; Старшая медицинская сестра отделения; Заведующий отделением; Заведующий оперблоком
	Поддержка выбора необходимого набора инструментов по типу операции при назначении операции	Система подсказок	Хирург; Медицинская сестра операционная
	Поддержка обеспечения необходимых комплектов инструментов с актуальным сроком стерилизации на оперативном складе (складе операционного блока)	Система напоминаний	Старшая медицинская сестра операционного блока; Заведующий операционным блоком
	Поддержка обеспечения соответствия помещения и рабочего места стандарту	Система напоминаний с возможностью просмотра стандарта рабочего места	Заведующий отделением

Примечания: ИС – информационные системы; ЛДП – лечебно-диагностические процессы; МНН – международное непатентованное наименование

Notes: IS – information systems; ЛДП – diagnostic and treatment processes; МНН – international nonproprietary name

создание системы анализа их исполнения, целью которой является получение своевременной информации для принятия управленческих решений о необходимости корректировки ЛДП или его стандарта.

В логике представленного методического подхода анализ исполнения стандарта ЛДП также должен проводиться по каждой из вышеуказанных групп ключевых характеристик ЛДП.

Необходимо отметить, что анализ исполнения стандарта по каждой группе ключевых характеристик ЛДП целесообразно проводить с позиций различных участников процесса, принимающих ключевые решения, а также организующих осуществление ЛДП.

Например, основными ролями, осуществляющими анализ соответствия логики и действий в рамках ЛДП утвержденному внутреннему стандарту, являются лечащий врач, руководство профильного отделения, служба главного врача и малая группа.

Основным предметом анализа для лечащего врача является проверка того, что диагностика и лечение конкретного пациента с конкретным диагнозом организована в соответствии с требованиями внутреннего стандарта по осуществляемым действиям (выполнение обязательных лабораторных и инструментальных исследований, консультаций смежных специалистов, предоперационная подготовка и др.).

Основным предметом анализа для заведующего отделением, который отвечает за лечение пациентов с определенным диагнозом, при проведении данного вида анализа является оценка степени соответствия внутреннему стандарту всех осуществленных ЛДП по всем пациентам с конкретным диагнозом за рассматриваемый период.

Служба главного врача проводит анализ соответствия внутренним стандартам логики ЛДП по всем отделениям.

Основной задачей малой группы, отвечающей за разработку и актуализацию внутреннего стандарта, является анализ типовых и наиболее частых отклонений при назначении обязательных диагностик и консультаций и принятие решения о целесообразности внесения корректировок в стандарт.

Таким образом очевидно, что для разных ролей в ходе анализа необходим различный уровень агрегации фактических данных по выполнению ЛДП (пациент, группа пациентов, диагноз, отделение, совокупность отделений и др.).

Ключевые направления анализа исполнения стандартов по важнейшим группам характеристик ЛДП, а также интегральные показатели оценки представлены в табл. 3.

Очевидно, что для каждого из представленных в табл. 3 интегральных показателей исполнения стандарта необходима разработка методики расчета с учетом особенностей ЛДП конкретного медицинского учреждения.

Проводимый таким образом анализ позволяет обеспечить обратную связь для принятия решений по совершенствованию ЛДП или внесению корректировок в утвержденные внутренние стандарты.

Укрупненно схема методического подхода к поддержке и анализу исполнения стандартов ЛДП представлена на рис. 2. Описанный в работе методический подход частично апробирован авторами на базе ЛДП НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ (далее — Институт).

На настоящий момент апробация методического подхода проведена по одной из важнейших групп характеристик ЛДП — назначению и выполнению в соответствии со стандартом инструментальных и лабораторных исследований, консультаций специалистов в ходе диагностики и лечения пациентов.

Таблица 3

Ключевые направления и интегральные показатели анализа исполнения стандартов

Table 3

Key areas and integral indicators of standard execution analysis

Важнейшая группа характеристик ЛДП	Ключевые направления анализа исполнения стандартов	Интегральные показатели исполнения стандартов
Действия процесса, их участники, требуемая последовательность и длительность	Назначение обязательных инструментальных и лабораторных исследований, консультаций специалистов	Доля назначенных обязательных инструментальных и лабораторных исследований, консультаций специалистов в соответствии со стандартом
	Выполнение назначенных обязательных инструментальных и лабораторных исследований, консультаций специалистов	Доля невыполненных исследований, консультаций от назначенных
	Последовательность выполнения назначений (в случаях, когда она важна)	Доля отклонений в последовательности от стандарта
	Подготовка пациента к назначенным инструментальным и лабораторным исследованиям (в случаях, когда она важна)	Доля отклонений от стандарта при подготовке пациентов
	Обеспечение требуемой длительности действий (в случаях, когда длительность выполнения действий важна)	Доля действий с критическими отклонениями по срокам
	Обеспечение требований к технологии проведения исследований	Доля исследований, проведенных с нарушением технологии
	Обеспечение соответствия манипуляций действующим нормативным документам	Доля манипуляций, проведенных с отклонениями от нормативных документов
Лекарственные препараты	Возможность выполнения роли участниками ЛДП (действующие сертификаты и разрешения)	Доля медицинского персонала отделения с недействующими сертификатами, разрешениями и др.
	Выбор МНН из группы лекарственных препаратов в соответствии со стандартом	Доля назначенных лекарственных препаратов (МНН), не соответствующих стандарту
	Количество лекарственного препарата с учетом дозировки и кратности	Доля лекарственных препаратов, количество которых назначено с отклонением от стандарта
	Выполнение назначенной медикаментозной терапии с учетом последовательности	Доля выполненных назначений
	Обеспечение наличия необходимого количества лекарственных препаратов с актуальным сроком годности на оперативном складе (складе отделения)	Доля ЛДП, в которых произошли сбои из-за отсутствия лекарственных препаратов

Окончание таблицы 3

Важнейшая группа характеристик ЛДП	Ключевые направления анализа исполнения стандартов	Интегральные показатели исполнения стандартов
Расходные материалы	Выбор ключевых расходных материалов для выполнения манипуляций (медикаментозных назначений, оперативных вмешательств, реанимационных мероприятий, инструментальных и лабораторных исследований и др.) Обеспечение необходимого количества расходных материалов с актуальным сроком годности на оперативном складе (складе отделения, операционного блока и др.)	Доля манипуляций (по группам), осуществленных с применением расходных материалов с отклонением от стандарта Доля ЛДП, в которых произошли сбои из-за отсутствия расходных материалов
Рабочее место (оборудование, инструментарий, помещения)	Выбор необходимого набора инструментов по типу операции при назначении операции Обеспечение необходимых комплектов инструментов с актуальным сроком стерилизации на оперативном складе (складе операционного блока) Поддержка обеспечения соответствия рабочего места стандарту	Доля ошибочно выбранных наборов инструментов по операциям Доля операций, в которых произошли сбои из-за отсутствия комплектов инструментов Доля ЛДП, в которых произошли сбои из-за несоответствия рабочих мест стандарту

Примечания: ЛДП – лечебно-диагностические процессы; МНН – международное непатентованное наименование

Notes: ЛДП – diagnostic and treatment processes; МНН – international nonproprietary name

В настоящее время в Институте на постоянной основе действует 13 малых групп по направлениям терапевтического и хирургического профиля. Опыт разработки модифицированных оперограмм и внутренних стандартов ЛДП малыми группами подробно представлен авторами в соответствующих публикациях [6, 13].

После разработки модифицированных оперограмм по каждому из ЛДП и проведения их многоуровневой экспертизы участниками малой группы проводится работа по разработке чек-листов, представляющих собой перечень обязательных (частота в модели равна 1) и часто назначаемых по показаниям дополнительных (частота в модели менее 1) исследований и консультаций.

В первую очередь вышеуказанная система чек-листов была разработана и внедрена для процессов обследования пациентов в приемном отделении Института по 30 нозологиям по следующим профилям: травматология, абдоминальная и торакальная хирургия, сосудистая хирургия, нейрохирургия, неврология и гинекология.

На первом этапе был разработан печатный формат чек-листов, которые заполнялись дежурным врачом по соответствующему профилю по мере назначения им исследований и консультаций и прикладывались к амбулаторным картам и историям болезни пациентов. Пример печатной формы чек-листа по процессу приема пациента с подозрением на желудочно-кишечное кровотечение представлен на рис. 3.

Однако были и исключения. Так, при поступлении пациента с подозрением на острое нарушение мозгового кровообращения в связи с жесткими временными рамками для диагностики в приемном отделении (60 минут) и особой важностью четкой скоординированной работы всей команды специалистов, малой группой по неврологии было принято решение о необходимости внесения отметок в чек-лист каждым из участников (дежурным врачом-неврологом, медицинской сестрой процедурного кабинета, лаборантом кабинета компьютерной томографии и др.).

После апробации печатной формы чек-листов в приемном отделении и подтверждения их удобства и целесообразности применения врачами в рамках ЛДП было принято решение о необходимости автоматизации чек-листов в действующей медицинской информационной системе ЕМИАС (единая медицинская информационно-аналитическая система).



Рис. 2. Схема методического подхода к поддержке и анализу исполнения стандарта лечебно-диагностических процессов (ЛДП)

Fig. 2. Scheme of a methodological approach to DTP (diagnostic and treatment processes) standard execution support and analysis

Институтом были подготовлены технические требования для разработчиков ЕМИАС на расширение функционала системы для обеспечения возможности использования в ней разработанных стандартов и чек-листов.

В результате был создан функционал системы (конструктор), позволяющий любому стационару города Москвы самостоятельно создавать в ЕМИАС необхо-



Рис. 3. Пример печатной формы чек-листа по процессу приема пациента с подозрением на желудочно-кишечное кровотечение

Fig. 3. An example of the printed checklist for the process of admitting a patient with suspected gastrointestinal bleeding

димые чек-листы для различных этапов диагностики и лечения (приемное отделение, лечебное отделение) пациента с определенным диагнозом. При формировании в системе автоматизированного чек-листа создана возможность указать такие важные характеристики модели пациента, как возрастная категория, пол, нормативный срок лечения, вид оплаты, канал поступления и условия оказания медицинской помощи. Кроме того, важнейшими полями для заполнения являются «Отделение» и «Диагнозы по МКБ-10», так как именно к этим полям осуществлена привязка чек-листа в системе (рис. 4).

Сам же чек-лист формируется в разделах «Диагностика» (инструментальная диагностика, консультации), «Лечение» (лечебные манипуляции, вакцинация и др.) и «Лабораторные исследования» с актуальными кодами в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации № 804н от 13.10.2017 «Об утверждении номенклатуры медицинских услуг» [14], а также указанием частоты и кратности для каждой услуги (рис. 5).

В системе создана возможность указать на обязательность выполнения того или иного исследования именно в стационаре, независимо от наличия недавних результатов у пациента.

В результате при заполнении в ЕМИАС поля «Основной диагноз» (выборе кода МКБ-10) и его подтверждении в первичном осмотре врача приемного отделения или в первичном осмотре лечащего врача лечебного отделения в системе появляется окно с набором назначений в соответствии со стандартом (рис. 6).

Услуги, отмеченные при добавлении в систему чек-листа как обязательные (частота — 1), автоматически отображаются как предназначенные. Врач может при необходимости выбрать дату выполнения услуги, а также добавить или отменить некоторые из назначений. При отмене назначения обязательной услуги врач должен указать причину отмены в соответствующем поле (например, пациент предоставил результаты исследования).

При отмене назначения, отмеченного как обязательное для выполнения в стационаре, поле «Причина отмены» также должно быть заполнено (например, у пациента имеются противопоказания к выполнению

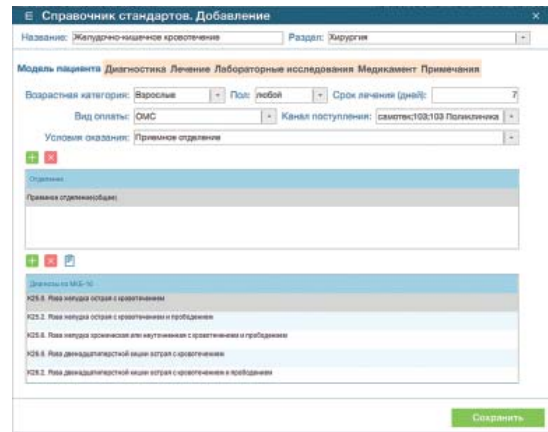


Рис. 4. Введение характеристик модели пациента при формировании автоматизированного чек-листа в ЕМИАС
Fig. 4. The entry of patient model characteristics during the formation of an automated checklist in UMIAS

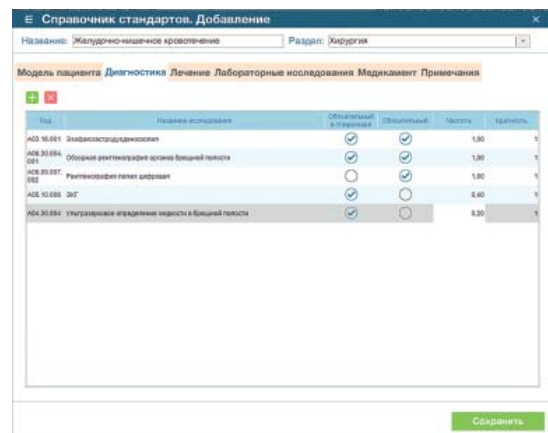


Рис. 5. Введение инструментальных диагностик при формировании автоматизированного чек-листа в ЕМИАС
Fig. 5. The entry of instrumental examinations during the formation of an automated checklist in UMIAS

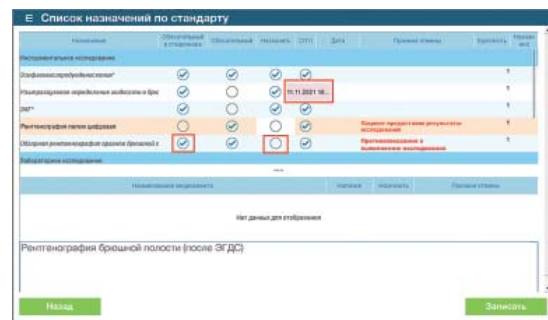


Рис. 6. Автоматизированный чек-лист
Fig. 6. An automated checklist

исследования). При попытке сохранить назначения без заполнения данного поля появляется всплывающее окно с текстом: «Необходимо заполнить поле «Причина отмены»».

После завершения врачом работы с перечнем назначений они автоматически рассылаются соответствующим диагностическим/лечебным подразделениям Института для выполнения.

В настоящее время в Институте разработано и автоматизировано 62 чек-листа по 8 профилям лечебной деятельности. При этом отделениями, полностью оснащенными автоматизированными чек-листами,

являются приемное отделение и отделение острых отравлений для психических больных. Остальные отделения оснащены чек-листами частично в соответствии со степенью разработки стандартов ЛДП, находящихся в их зоне ответственности.

В отделении острых отравлений для психических больных в связи с достаточно узкой специализацией было выделено и разработано 4 стандарта ЛДП:

- лечение отравлений лекарственными средствами, медикаментами и биологическими веществами, токсического действия веществ, преимущественно немедицинского назначения (за исключением токсического действия разъедающих веществ), легкая и средняя степень тяжести;

- лечение отравлений лекарственными средствами, медикаментами и биологическими веществами, токсического действия веществ, преимущественно немедицинского назначения (за исключением токсического действия разъедающих веществ), тяжелая степень (пациенты после лечения в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) для экстренной детоксикации);

- лечение отравлений разъедающими веществами, легкая и средняя степень тяжести;

- лечение отравлений разъедающими веществами, тяжелая степень (пациентов после лечения отправляют в ОРИТ для экстренной детоксикации).

Изначально именно в соответствии с этими стандартами малой группой было принято решение о разработке 4 чек-листов. Однако в ходе обсуждения была выявлена целесообразность разделения чек-листа по одному из вышеуказанных стандартов еще на 6 чек-листов в зависимости от природы отравляющего вещества, так как этот фактор существенно влияет на необходимый набор услуг первичной лабораторной диагностики.

Таким образом, работа по формированию чек-листов является достаточно гибкой и должна учитывать специфику проводимых исследований для различных моделей пациентов.

После разработки и автоматизации чек-листов по ЛДП было проведено обучение всех врачей отделения острых отравлений для психических больных работе с чек-листами в системе. Через месяц применения малой группой была собрана обратная связь и внесены необходимые корректировки как в чек-листы, так и во внутренние стандарты ЛДП.

Следующим этапом апробации представленного методического подхода в Институте стали разработка и автоматизация системы анализа исполнения стандартов в части осуществляемых назначений исследований и консультаций.

Основой для создания этой системы явились накапливаемые системой данные о применении чек-листов, в том числе агрегированные данные о фактической частоте назначений тех или иных диагностик и консультаций, указанных в стандарте ЛДП.

С целью анализа исполнения стандарта в указанном аспекте авторами были разработаны методика расчета коэффициента исполнения стандарта в различных разрезах (пациент, нозология, отделение и др.), проекты интерфейсов системы и подготовлены технические требования по автоматизации системы в ЕМИАС для 4 ключевых ролей: Врач, Заведующий, Служба главного врача («Топ») и Малая группа.

Так, лечащий врач имеет доступ к анализу коэффициента исполнения стандарта за выбранный период по закрепленным за ним пациентам, а также возможность проанализировать, какие исследования не были назначены в соответствии со стандартом и дополнительно назначить их в случае необходимости, если пациент еще не выписан (рис. 7).

Заведующий отделением имеет возможность проанализировать за выбранный период коэффициент исполнения стандартов по отделению в целом, по всем пациентам с конкретной нозологией, по всем пациентам конкретного врача и по каждому пациенту в отдельности (рис. 8).

Это позволяет руководителю отделения своевременно получить информацию для принятия управленческих решений по оптимизации ЛДП в отделении.

Служба главного врача (роль «Топ») имеет возможность проводить сравнительный анализ коэффициентов исполнения стандартов по отделениям за выбранный период, а также получать детализированную информацию по нозологиям, врачам, пациентам, аналогично заведующему (рис. 9). Кроме того, в интерфейсе «Топ» представлена информация о врачах, имеющих максимальный и минимальный коэффициент исполнения стандартов по каждому отделению.

Эта информация позволяет службе главного врача осуществлять более эффективную работу с отделениями Института по вопросу разработки и внедрения стандартов ЛДП в практическую деятельность.

Участники малых групп по профилям имеют возможность анализировать коэффициенты исполнения созданных ими стандартов за выбранные периоды (рис. 10), а также анализировать наиболее часто ука-

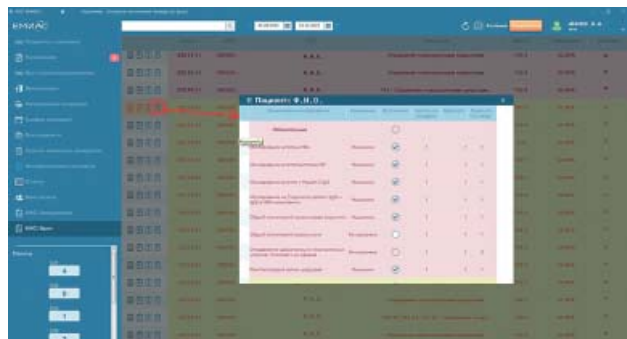


Рис. 7. Интерфейс системы анализа исполнения стандарта (роль «Врач»)

Fig. 7. Interface of the system for standard execution analysis (the role of "Doctor")



Рис. 8. Интерфейс системы анализа исполнения стандарта (роль «Заведующий»): анализ исполнения стандартов врачом
Fig. 8. Interface of the system for standard execution analysis (the role of "Head"): analysis of standard execution by the Doctor

зываются врачами причины отмены обязательных назначений и выбранные дополнительные исследования. Такой анализ дает возможность руководителям малых групп принять решение о целесообразности корректировки внутренних стандартов ЛДП и инициировать эту работу.

Представленная система анализа исполнения стандартов прошла пилотное внедрение в отделении острых отравлений для психических больных Института.

В первую очередь было проведено представление возможностей системы заведующему отделением. В ходе данного обсуждения и анализа работы системы в отделении острых отравлений для психических больных был выявлен ряд неточностей при распределении пациентов по стандартам в связи с пересекающимися кодами МКБ-10, в результате был сформулирован и направлен запрос на доработку функционала разработчикам ЕМИАС.

Кроме того, были выявлены случаи систематического отказа ряда врачей отделения от использования чек-листов и назначения ими исследований, не входящих в стандарт ЛДП, а также услуг с некорректно выбранными кодами. В ходе обсуждения заведующим отделением и малой группой с данным сотрудниками причин отказа было выявлено, что они достаточно просты и объяснялись использованием ими в ЕМИАС протоколов (Осмотр дежурного/лечащего врача), отличных от тех, при оформлении которых срабатывает чек-лист (Первичный осмотр).

Было проведено повторное обучение врачей отделения работе с системой чек-листов и системой анализа исполнения стандартов в ЕМИАС. Кроме того, на основании анализа исполнения стандартов малой группой был инициирован пересмотр стандартов ЛДП в части корректировки состава, частоты и кратности действий.

ОБСУЖДЕНИЕ

Как уже отмечалось, методической основой подхода к поддержке и анализу исполнения стандартов ЛДП является модифицированная оперограмма, разработанная и представленная авторами ранее в рамках организационно-методического подхода к описанию и нормированию ЛДП многопрофильного стационара [6, 13].

Апробация методического подхода к поддержке и анализу исполнения стандартов ЛДП проведена на базе НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ в части назначения и исполнения инструментальных и лабораторных исследований, консультаций специалистов в соответствии с утвержденными стандартами.

Результаты проведенной апробации позволяют выделить в качестве ключевых эффектов от реализации систем поддержки и анализа исполнения стандарта следующие.

1. В части повышения качества оказания медицинской помощи:

- снижение количества ошибок при назначении врачами исследований, консультаций;
- повышение степени исполнения внутренних стандартов ЛДП в части обязательных назначений.

Так, в центральном приемном отделении Института системой поддержки (чек-листов) охвачено 95% разработанных стандартов ЛДП.

В лечебных отделениях разработаны и автоматизированы чек-листы для 32 утвержденных стандартов



Рис. 9. Интерфейс системы анализа исполнения стандарта (роль «Топ»)

Fig. 9. Interface of the system for standard execution analysis (the role of “Top”)



Рис. 10. Интерфейс системы анализа исполнения стандарта (роль «Малая группа»)

Fig. 10. Interface of the system for standard execution analysis (the role of “Small group”)

ЛДП. В том числе в отделении острых отравлений для психических больных системой поддержки охвачено 100% разработанных и внедренных стандартов ЛДП.

2. В части повышения доходности медицинского учреждения:

- снижение количества избыточно назначаемых исследований и консультаций;
- снижение количества ошибочно выбираемых кодов простых медицинских услуг, что ведет к снижению количества замечаний при работе со страховыми компаниями.

В частности, по обязательным назначениям при применении разработанных стандартов ЛДП произошло 100% сокращение количества ошибок при выборе кодов простых медицинских услуг.

3. В части повышения управляемости ЛДП:

- существенное упрощение и повышение оперативности ежедневного назначения врачами инструментальных и лабораторных исследований, консультаций специалистов за счет появления в системе предназначенного набора услуг для пациентов с определенным диагнозом;

– обеспечение своевременной информацией об отклонениях от стандартов ЛДП на различных управленческих уровнях, позволяющей оптимизировать работу медицинского персонала при осуществлении ЛДП;

– возможность своевременной корректировки стандартов ЛДП на основе аналитических и фактических данных.

Так, по результатам внедрения системы поддержки исполнения стандартов время на осуществление

обязательных назначений сократилось более, чем в 3 раза. При этом у руководства отделений появилась возможность в реальном времени отслеживать исполнение стандартов ЛДП медицинским персоналом, а у малых групп — ежемесячная возможность проведения анализа актуальности стандартов и их корректировки при необходимости.

Таким образом, представленный методический подход совместно с организационно-методическим подходом по описанию и нормированию процессов [6, 13] формируют достаточную методическую базу для управления качеством ЛДП медицинского учреждения: разработка стандарта ЛДП — поддержка исполнения стандарта ЛДП — анализ исполнения стандарта ЛДП — корректировка ЛДП/стандарта ЛДП.

В настоящее время авторами ведется дальнейшая работа по методической проработке и апробации системы поддержки и анализа исполнения стандартов ЛДП в части назначения и выдачи лекарственных препаратов и расходных материалов на базе НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ.

ВЫВОДЫ

1. Проведен анализ ряда стандартов, регламентирующих процессы оказания медицинской помощи на федеральном и региональном уровнях, и сформулирован минимальный перечень элементов, который должен содержать внутренний стандарт лечебно-диагностических процессов с учетом особенностей процессов медицинского учреждения и их ресурсного оснащения в аспектах управления качеством оказания медицинской помощи.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон Российской Федерации № 323-ФЗ (ред. от 26.05.2021) от 21 ноября 2011 г. «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». URL: <https://minzdrav.gov.ru/documents/7025> [Дата обращения 12 октября 2022 г.]
2. Найговзина Н.Б., Филатов В.Б., Бороздина О.А. История стандартизации в отечественном здравоохранении. *Оргздрав: новости, мнения, обучения. Вестник ВШОУЗ*. 2015;1(1):71–88.
3. Самородская И.В., Степченко В.И., Батрова Ю.В., Саверский А.В. Стандарты медицинской помощи в России и США. *Менеджер здравоохранения*. 2015;4:46–54.
4. Батрова Ю.В., Самородская И.В., Козырев О.А. Особенности стандартизации медицинской помощи в практическом здравоохранении. *Проблемы стандартизации в здравоохранении*. 2010;5–6:37–43.
5. Найговзина Н.Б., Филатов В.Б., Бороздина О.А., Николаева Н.А. *Стандартизация в здравоохранении. Преодоление противоречий законодательства, практики, идей*. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2015.
6. Перминов А.Ю., Фоменко Н.С., Петриков С.С., Навзиди Ф.М. Организационно-методический подход к описанию и нормированию лечебно-диагностических процессов многопрофильного стационара. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2021;10(1):153–160. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-153-160>
7. Фоменко Н.С., Перминов А.Ю., Тыров И.А., Мойса И.А., Лупина И.К. Анализ организационно-экономических характеристик лечебно-диагностических процессов многопрофильного стационара в аспектах построения системы управления. В кн.: *Современная медицина: новые подходы и актуальные исследования: сборник статей по материалам XXXIV Международной научно-практической конференции*. Москва: Интернаука; 2020. с. 34–39.
8. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 918н от 15 ноября 2012 г. «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями». URL: <https://roszdravnadzor.gov.ru/documents/210> [Дата обращения 12 октября 2022 г.]
9. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 773н от 09 октября 2012 г. «Об утверждении стандарта специализированной медицинской помощи при язвенной болезни желудка, двенадцатиперстной кишки». URL: <https://minzdrav.gov.ru/documents/9000-prikaz-ministerstva-zdravoohraneniya-rossiyskoj-federatsii-ot-9-noyabrya-2012-g-773n-ob-utverzhdenii-standarta-spetsializirovannoy-meditsinskoy-pomoschi-pri-yazvennoy-bolezni-zheludka-dvenadtsatiperstnoy-kishki> [Дата обращения 12 октября 2022 г.]
10. Желчнокаменная болезнь. *Клинические рекомендации. Минздрав РФ*. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/tecomend/580_2 [Дата обращения 12 октября 2022 г.]
11. Приказ Департамента здравоохранения города Москвы № 79 от 10 февраля 2017 г. «О дальнейшем совершенствовании организации оказания медицинской помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы». URL: <https://base.garant.ru/71628284/> [Дата обращения 12 октября 2022 г.]
12. Приказ ДЗМ № 85 от 13 февраля 2017 г. «Об утверждении Инструкции по диагностике и лечению острых хирургических заболеваний органов брюшной полости в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы». URL: <https://mosgorzdrav.ru/ru-RU/science/default/download/331.html> [Дата обращения 12 октября 2022 г.]
13. Фоменко Н.С., Перминов А.Ю., Петриков С.С. Опыт внедрения организационно-методического подхода к описанию и нормированию лечебно-диагностических процессов в ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2021;10(2):367–376. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-2-367-376>
14. Приказ Министерства Здравоохранения Российской Федерации № 804н от 13 октября 2017 г. «Об утверждении номенклатуры медицинских услуг» (с изменениями 24 сентября 2020г.). URL: <https://docs.cntd.ru/document/542609980> [Дата обращения 12 октября 2022 г.]

REFERENCES

1. *Federal'nyy zakon Rossiyskoy Federatsii No 323-FZ (red. ot 26.05.2021) ot 21 noyabrya 2011 g. "Ob osnovakh okhrany zdorov'ya grazhdan v Rossiyskoy Federatsii"*. (In Russ.) Available at: <https://minzdrav.gov.ru/documents/7025> [Accessed Oct 12, 2022 r.]
2. Naigovzina NB, Filatov VB, Borozdina OA. History of Standardization in the National Healthcare System. *Healthcare Management: News. Views. Education. Bulletin of VSHOUZ*. 2015;1(1):71–88. (In Russ.)
3. Samorodskaya IV, Stepchenkov VI, Batrova YV, Saversky AV. Standards of Medical Care in Russia and USA. *Manager Zdravoohraneniya*. 2015;4:46–54. (In Russ.)
4. Balrova YuB, Samorodskaya IV, Kozyrev OA. Peculiarities of Health Care Standardization in Practice. *Health care Standardization Problems*. 2010;5–6:37–43. (In Russ.)
5. Naygovzina NB, Filatov VB, Borozdina OA, Nikolaeva NA. *Standartizatsiya v zdavoohranenii. Preodolenie protivorechiy zakonodatel'stva, praktiki, idey*. Moscow: GEOTAR-Media Publ., 2015. (In Russ.)
6. Perminov AY, Fomenko NS, Petrikov SS, Navzadi FM. Organizational and Methodological Approach to the Description and Standardization of Treatment and Diagnostic Processes in a Multidisciplinary Hospital. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2021;10(1):153–160. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-153-160>
7. *Prikaz Ministerstva zdavoohraneniya Rossiyskoy Federatsii No 918n ot 15 noyabrya 2012 g. "Ob utverzhdenii Poryadka okazaniya meditsinskoy pomoshchi bol'nym s serdechno-sosudistymi zabolevaniyami"*. Available at: <https://roszdravnadzor.gov.ru/documents/210> [Accessed Oct 12, 2022]
8. *Prikaz Ministerstva zdavoohraneniya Rossiyskoy Federatsii No 773n ot 09 oktyabrya 2012 g. "Ob utverzhdenii standarta spetsializirovannoy meditsinskoy pomoshchi pri yazvennoy bolezni zheludka, dvenadtsatiperstnoy kishki"*. (In Russ.) Available at: <https://minzdrav.gov.ru/documents/9000-prikaz-ministerstva-zdavoohraneniya-rossiyskoy-federatsii-ot-9-noyabrya-2012-g-773n-ob-utverzhdenii-standarta-spetsializirovannoy-meditsinskoy-pomoshchi-pri-yazvennoy-bolezni-zheludka-dvenadtsatiperstnoy-kishki> [Accessed Oct 12, 2022]
9. *Zhelchnokamennaya bolezni'. Klinicheskie rekomendatsii*. Minzdrav RF. (In Russ.) Available at: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/580_2 [Accessed Oct 12, 2022]
10. *Prikaz Departamenta zdavoohraneniya goroda Moskvy No 79 ot 10 fevralya 2017 g. "O dal'neyshem sovershenstvovanii organizatsii okazaniya meditsinskoy pomoshchi bol'nym s ostrymi narusheniyami mozgovogo krovoobrashcheniya v meditsinskikh organizatsiyakh gosudarstvennoy sistemy zdavoohraneniya goroda Moskvy"*. (In Russ.) Available at: <https://base.garant.ru/71628284/> [Accessed Oct 12, 2022]
11. *Prikaz DZM No 83 ot 13 fevralya 2017 g. "Ob utverzhdenii Instruksii po diagnostike i lecheniyu ostryykh khirurgicheskikh zabolevaniy organov bryushnoy polosti v meditsinskikh organizatsiyakh gosudarstvennoy sistemy zdavoohraneniya goroda Moskvy"*. (In Russ.) Available at: <https://mosgorzdrav.ru/ru-RU/science/default/download/331.html> [Accessed Oct 12, 2022]
12. Fomenko NS, Perminov AY, Petrikov SS. Experience of Implementation of an Organizational and Methodological Approach to the Description and Standardization of Treatment and Diagnostic Processes in N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2021;10(2):367–376. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-2-367-376>
13. Fomenko NS, Perminov AY, Tyrov IA, Moysa IA, Lupina IK. Analiz organizatsionno-ekonomicheskikh kharakteristik lechebno-diagnosticheskikh protsessov mnogoprofil'nogo stacionara v aspektakh postroeniya sistemy upravleniya. In: *Sovremennaya meditsina: novye podkhody i aktual'nye issledovaniya: sbornik statey po materialam XXXIV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Moscow: Internauka Publ., 2020: 34–39. (In Russ.)
14. *Prikaz Ministerstva Zdravoohraneniya Rossiyskoy Federatsii No 804n ot 13 oktyabrya 2017g. "Ob utverzhdenii nomenklatury meditsinskikh uslug" (s izmeneniyami 24 sentyabrya 2020g.)*. (In Russ.) Available at: <https://docs.cntd.ru/document/542609980> [Accessed Oct 12, 2022]

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Перминов Александр Юрьевич

кандидат экономических наук, заведующий лабораторией научно-организационных технологий ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-9758-8458>, perminovay@sklif.mos.ru;

25%: разработка методического подхода, написание части текста статьи

Фоменко Наталья Сергеевна

кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории научно-организационных технологий ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-3539-6984>, fomenkons@sklif.mos.ru;

25%: разработка методического подхода, написание части текста статьи

Мойса Ирина Александровна

научный сотрудник лаборатории научно-организационных технологий ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-4007-9580>, moysaia@sklif.mos.ru;

20%: участие в апробации методического подхода, написание части текста статьи

Петриков Сергей Сергеевич

член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, директор ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-3292-8789>, petrikovss@sklif.mos.ru;

20%: организация процесса работы над статьей, корректировка и утверждение текста статьи

Самарин Александр Романович

научный сотрудник лаборатории научно-организационных технологий ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-3581-0647>, SamarinAR@sklif.mos.ru;

10%: участие в апробации методического подхода, представленного в статье

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Development of a Methodological Approach to Support and Analysis of the Execution of Standards for Diagnostic and Treatment Processes in a Multidisciplinary Hospital

A.Yu. Perminov[✉], N.S. Fomenko, I.A. Moisa, S.S. Petrikov, A.R. Samarin

Laboratory of Scientific and Organizational Technologies
N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Alexander Yu. Perminov, Candidate of Economic Sciences, Head, Laboratory of Scientific and Organizational Technologies, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: perminovay@sklif.mos.ru

ABSTRACT

Standardization is one of the most important tools for ensuring the quality of medical care. The paper presents analysis results of a number of existing federal and regional standards that regulate the processes of providing medical care, which confirm the need and expediency of developing internal standards for diagnostic and treatment processes (DTP) in a medical institution. The authors also formulate requirements for their minimum content.

The importance of the effective implementation of the developed internal DTP standards necessitates the development of a methodological approach to standard execution support and analysis.

The approach presented in the article is methodically based on the use of modified operogrammes, which allow taking into account the DTP specifics and resource equipment of a particular medical institution.

The authors propose key areas for standard execution support and possible forms of implementation in information systems, as well as basic directions for standard execution analysis with integral indicators for assessment of those standards.

Approbation of the developed methodological approach was carried out on the example of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine in terms of DTP standard execution support and analysis in relation to ordering laboratory, instrumental tests and consultations at various stages of the patient treatment process. The results of the approbation confirmed that the introduction of the methodological approach increases the effectiveness of the implementation of the developed DTP standards in the activities of a medical institution, and also ensures the achievement of a number of important systemic management effects.

Keywords: treatment and diagnostic process, modified operogramme, standard of diagnostic and treatment process, small group, checklist, standard execution support

For citation Perminov AY, Fomenko NS, Petrikov SS, Moisa IA, Samarin AR. Development of a Methodological Approach to Support and Analysis of the Execution of Standards for Diagnostic and Treatment Processes in a Multidisciplinary Hospital. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):624–636. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-624-636> (in Russ.)

Conflict of interest Author declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship State task for the implementation of research No. 521.20.22

Affiliations

Alexander Yu. Perminov	Candidate of Economic Sciences, Head, Laboratory of Scientific and Organizational Technologies, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-9758-8458 , perminovay@sklif.mos.ru; 25%; development of the methodological approach, text writing
Natalya S. Fomenko	Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Scientific and Organizational Technologies, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-3539-6984 , fomenkons@sklif.mos.ru; 25%; development of the methodological approach, text writing
Irina A. Moisa	Researcher, Laboratory of Scientific and Organizational Technologies, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-4007-9580 , moysaia@sklif.mos.ru; 20%; participation in testing the methodological approach, text writing
Sergey S. Petrikov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Director, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-3292-8789 , petrikovss@sklif.mos.ru; 20%; organizing the process of working on the article, correcting and approving the text of the article
Alexander R. Samarin	Researcher, Laboratory of Scientific and Organizational Technologies, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-3581-0647 , samarinarAR@sklif.mos.ru; 10%; participation in testing the methodological approach presented in the article

Received on 16.12.2022

Review completed on 22.09.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 16.12.2022

Рецензирование завершено 22.09.2022

Принята к печати 27.09.2022

Эмболизация маточных артерий в терапии послеродовых гипотонических кровотечений

М.А. Курцер¹, И.Ю. Бреслав², Б.А. Коноплев³ ✉, А.Г. Коноплянников¹

Кафедра акушерства и гинекологии педиатрического факультета

¹ ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России

Российская Федерация, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1

² Клинический Госпиталь MD GROUP группы компаний «Мать и дитя»

Российская Федерация, 117209, Москва, Севастопольский проспект, д. 24, корп. 1

³ Клинический госпиталь «Лапино» группы компаний «Мать и дитя» (ООО «ХАВЕН»)

Российская Федерация, 143030, Московская область, 1-е Успенское ш., д. 111

✉ **Контактная информация:** Коноплев Борис Александрович, врач акушер-гинеколог, генеральный директор ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя». Email: b.konoplev@mcclinics.ru

РЕЗЮМЕ

Послеродовые кровотечения являются серьезным акушерским осложнением вследствие опасности для жизни и здоровья женщины. Одной из частых причин кровотечения в послеродовом периоде является гипотония матки. При неэффективности консервативных методов лечения гипотонического кровотечения проводится наложение гемостатических компрессионных швов на тело матки, перевязка/клипирование магистральных сосудов матки и(или) перевязка внутренних подвздошных артерий. При наличии возможности выполняется эндоваскулярная эмболизация маточных артерий (ЭМА). Обзор посвящен эффективности и безопасности ЭМА у рожениц с послеродовым гипотоническим кровотечением, а также отдаленным результатам наблюдения таких пациенток.

Ключевые слова:

послеродовое кровотечение; атония матки; эмболизация маточных артерий; отдаленные результаты; фертильность

Ссылка для цитирования

Курцер М.А., Бреслав И.Ю., Коноплев Б.А., Коноплянников А.Г. Эмболизация маточных артерий в терапии послеродовых гипотонических кровотечений. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):637–644. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-637-644>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ОЦК — объем циркулирующей крови

ПРК — послеродовое кровотечение

ЭМА — эмболизация маточных артерий

ПЭС — постэмболизационный синдром

ЧНБ — частота наступления беременности

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно в мире погибает около 300 000 женщин в связи с осложнениями беременности и родов [1, 2]. В Российской Федерации в 2020 г. показатель материнской смертности составил 11,2 на 100 000 родившихся живыми [3]. В структуре материнских смертей в 2020 г. в Российской Федерации кровотечения (6,4%) заняли 3-е место после экстрагенитальных заболеваний (71,4%) и септических осложнений (8,1%) [3]. По данным литературы, среднемировые показатели доли акушерских кровотечений в материнской смертности достигают 16–27%, превышая показатели величиной 50% в странах Азии и Африки [4–8]. В Российской Федерации в 2020 г. показатель материнской смертности от кровотечений в родах и послеродовом периоде составил 0,28 на 100 000 родившихся живыми [3].

Одной из наиболее частых причин (64–80%) послеродового кровотечения (ПРК) является гипотония матки — состояние, при котором резко снижен тонус

и сократительная способность матки при сохраненном рефлекторном ответе [9–14]. Отсутствие адекватной и своевременно оказанной помощи приводит к массивной кровопотере — одномоментной потере более 1500 мл крови (25–30% объема циркулирующей крови — ОЦК) или более 2500 мл крови (50% ОЦК) за 3 часа [13, 14].

В Клинических рекомендациях «Послеродовое кровотечение» (2021) обращается внимание на важность определения объема кровопотери исключительно гравиметрическим методом, используя взвешивание операционного материала, а при наличии условий — аппаратную реинфузию аутоэритроцитами. Кроме четкого осознания номинального объема кровопотери в миллилитрах огромное значение имеет его подсчет в процентах от исходного ОЦК беременной, что определяет объем и состав инфузионно-трансфузионной терапии и хирургическую тактику [13].

1. ВЫБОР МЕТОДА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕРОДОВЫХ ГИПОТОНИЧЕСКИХ КРОВОТЕЧЕНИЙ

В акушерской практике с целью профилактики гипотонического кровотечения применяется тактика «активного ведения третьего периода родов», включающая введение утеротоников (окситоцина, карбетоцина, метилэргометрина), простагландинов сразу после родоразрешения, раннее пережатие и пересечение пуповины, применение контролируемых тракций за пуповину для выделения последа [5, 13, 15, 16].

В Клинических рекомендациях «Послеродовое кровотечение» (2021) разработан последовательный алгоритм действий при кровотечении [13]. На первом (нехирургическом) этапе используют наружный массаж и ручное обследование матки, при продолжающемся кровотечении вводят внутриматочный баллон, при его неэффективности переходят к перевязке внутренних подвздошных артерий либо эмболизации маточных артерий (ЭМА) в зависимости от оснащения учреждения, при отсутствии гемостатического эффекта проводится экстирпация матки [13, 16, 17].

Баллонная тампонада матки (баллоны *Bakri*, *Folli*, *Sengstaken-Blekmor Rush* и прочие) нашла свое место при послеродовых гипотонических кровотечениях. Метод прост в использовании, способствует остановке кровотечения при гипотонии матки в 78–90% наблюдений и характеризуется минимальным количеством осложнений [5, 6, 12].

А.А. Аскеровым и соавт. показано, что применение баллонной тампонады матки при лечении гипотонических ПРК способствовало снижению объема кровопотери, частоты оперативных вмешательств и необходимости гемотрансфузии [18]. В исследовании Т.В. Легаловой и И.И. Кукарской у всех пациенток с гипотоническим ПРК благодаря использованию управляемой баллонной тампонады матки удалось избежать гистерэктомии и сохранить репродуктивное здоровье [12].

При неэффективности консервативных методов гемостаза выбор вида хирургического лечения определяется особенностями акушерской ситуации, объемом кровопотери, оснащенностью стационара, квалификацией хирурга. Наиболее простыми методами являются ишемизация матки путем наложения зажимов на маточные и яичниковые артерии, а также гемостатические компрессионные швы на матку (Б-Линч, Перейра и др.) [4, 5].

Не отрицается важная роль двусторонней перевязки внутренних подвздошных артерий. Данная методика оказывается эффективной практически у всех пациенток с гипотоническим кровотечением [4, 7, 9].

Курцер М.А. и соавт. в своем исследовании показали, что после перевязки внутренних подвздошных артерий 56,4% пациенток дополнительно теряли до 300 мл крови. Авторы подтвердили, что лигирование сосудов может быть предпринято при неэффективности эмболизации, не требующей лапаротомии, тогда как обратная последовательность мероприятий крайне затруднительна или невозможна [9].

Wang C.Y. et al. провели сравнительный анализ эффективности двусторонней перевязки внутренних подвздошных артерий и ЭМА у 40 пациенток с гипотоническим послеродовым кровотечением. Было установлено, что эффективность лигирования сосудов составила 88,9%, послеоперационных осложнений не возникло. В то же время две пациентки, перенесшие

ЭМА, умерли от ДВС-синдрома (диссеминированное внутрисосудистое свертывание). Авторы пришли к выводу, что перевязка внутренних подвздошных артерий более безопасна при массивной кровопотере, сопровождающейся коагулопатией потребления, и ее следует выполнять как можно скорее при появлении показаний для неотложной акушерской помощи [19].

При неэффективности органосохраняющих хирургических методов прибегают к гистерэктомии, которая дополнительно увеличивает объем интраоперационной кровопотери на 500–1000 мл. Частота экстренной послеродовой гистерэктомии, выполненной по поводу ПРК, в мире составляет от одного до трех случаев на 1000 родов [5, 20], в России — 1,11 и 1,07 на 1000 родов в 2019 и 2020 гг. соответственно, в Москве — 0,15 и 0,11 на 1000 родов соответственно [3].

Dahlke J.D. et al. сравнили 4 протокола лечения массивных послеродовых кровотечений: *American College of Obstetrician and Gynecologists (ACOG)*, *Royal Australian and New Zealand College of Obstetricians and Gynecologists (RANZOG)*, *Royal College of Obstetrician and Gynecologists (RCOG)* и *Society of Obstetricians and Gynecologists of Canada (SOGC)*. Все специалисты подчеркивали необходимость минимальной агрессии и сохранения фертильности, хотя представители Великобритании считали целесообразным более ранний переход к гистерэктомии под девизом «лучше раньше, чем позже» [21].

Курцер М.А. и соавт., наоборот, при ПРК рекомендовали по возможности избегать экстирпации матки, которая увеличивает общую кровопотерю и может привести к гибели женщины [9].

2. ЭМБОЛИЗАЦИЯ МАТОЧНЫХ АРТЕРИЙ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ГИСТЕРЭКТОМИИ ПРИ АКУШЕРСКИХ КРОВОТЕЧЕНИЯХ

2.1. Эффективность и безопасность эмболизации маточных артерий

Уже более 30 лет в неотложном акушерстве в целях лечения послеродовых кровотечений применяется метод ЭМА [10, 22–24]. Это малоинвазивное и эффективное, но требующее дополнительного оснащения и квалифицированного персонала вмешательство используется при неудавшемся консервативном гемостазе, позволяет быстро остановить кровотечение и избежать гистерэктомии [10, 25, 26].

Эмболизация маточных артерий с успехом используется не только при гипотонических послеродовых кровотечениях, но и при аномалиях плаценты, травмах мягких родовых путей, артериовенозной мальформации тела матки. Показанием к проведению селективной ЭМА может стать неэффективность гемостаза после гистерэктомии вследствие коагулопатии [19, 23, 24, 27–29].

В России с целью остановки послеродовых кровотечений ЭМА впервые применил М.А. Курцер в 2006 году в Центре планирования семьи и репродукции ДЗМ. В выполненном М.А. Курцером и соавт. исследовании было показано, что эмболизация сосудов является эффективным и безопасным способом остановки послеродовых кровотечений, а также методом выбора, способствующим быстрому гемостазу. Авторы доказали, что ЭМА является методом выбора при гипотоническом послеродовом кровотечении, рефрактерном к консервативной терапии, и лишь при отсутствии

эффекта от ЭМА целесообразна попытка двусторонней перевязки внутренних подвздошных артерий [9].

В отечественной литературе имеются лишь единичные работы, посвященные роли ЭМА в лечении гипотонических кровотечений, что вынудило нас прибегнуть к анализу зарубежных исследований по этой теме [10].

По данным *Ikeda A. et al.*, пациентки с послеродовым кровотечением перед вмешательством нуждались в комплексном обследовании, включающем проведение компьютерной томографии (КТ), которая позволяет судить о необходимости ЭМА по наличию артериального кровотечения, его локализации и форме полости матки [30]. Как было показано в исследовании, если признаки выхода крови из кровеносного сосуда (экстравазаты) определялись в нижнем сегменте матки, возможно проведение баллонной тампонады; а при локализации источника кровотечения в верхней части матки требуется выполнение ЭМА [30]. В то же время в Клинических рекомендациях «Послеродовое кровотечение» (2021) четко обозначено, что пациенткам с ПРК в качестве инструментального обследования достаточно проведения ультразвукового исследования [13].

Точным методом диагностики, позволяющим оценить особенности кровоснабжения органов малого таза и установить источник кровотечения, является ангиография [24, 27]. По данным *Dinc G. et al.*, сосудистые экстравазаты были самым частым (100%) ангиографическим признаком послеродового гипотонического кровотечения [28]. В то же время *Aoki M. et al.* не считали экстравазацию контрастного вещества основным ангиографическим признаком ПРК, так как наблюдали ее лишь у 15 пациентов с атонией матки и кровотечением (45%) [31].

Анализ данных литературы, посвященной техническим аспектам рентгенэндоваскулярного вмешательства, показал, что с целью гемостаза при послеродовых гипотонических кровотечениях авторы чаще применяли желатиновые губки диаметром от 500 до 1000 мкм, сухие частицы поливинилалкоголя, гелепену, N-бутил-2-цианоакрилата (NBCA), клей и *Gelfoam* [24, 27, 32]. Эмболизации чаще подвергались маточная артерия, внутренняя подвздошная и нижняя брыжеечная артерии [27, 28, 33].

По современным представлениям экстренная ЭМА является безопасным и высокоэффективным методом гемостаза при угрожающих жизни послеродовых гипотонических кровотечениях. По данным различных авторов уровень клинического успеха составил 72,7–91,3% [19, 26–29, 31, 33, 34].

Liu Z. et al., выполнив метаанализ 14 исследований с участием 956 пациенток с гипотоническими послеродовыми кровотечениями, показали, что благодаря проведению ЭМА была значительно снижена кровопотеря в родах (893,39 мл; 95% ДИ: 581,13–1205,65), сокращено время операции (37,19 мин; 95% ДИ: 29,96–44,42) и продолжительность пребывания в стационаре (5,36 сут; 95% ДИ: 4,97–5,76) по сравнению с больными, которым выполнена гистерэктомия: 1255 мл; 56,12 мин; 7,13 суток соответственно ($p < 0,001$) [35].

Spreu A. et al. удалось сохранить матку у всех 16 пациенток, подвергшихся ЭМА по поводу гипотонического кровотечения, тогда как гистерэктомия была неизбежна у 2 рожениц с ПРК из 22 (9,1%), которым были наложены компрессионные швы на матку, а ЭМА не проводили. Уровни гемоглобина, фибриногена и

количество тромбоцитов после лечения были выше в группе ЭМА ($96,73 \pm 2,78$ г/л, $149,67 \pm 17,23 \times 10^9$ /л и $4,67 \pm 0,42$ г/л соответственно), чем в группе пациенток, которым ЭМА не выполняли: $90,77 \pm 3,22$ г/л ($p = 0,19$), $109,00 \pm 11,84 \times 10^9$ /л ($p = 0,01$) и $4,04 \pm 0,40$ г/л ($p = 0,31$) [26].

Неэффективность интервенционной методики часто обусловлена особенностями сосудистой анатомии малого таза. По данным *Aoki M. et al.*, наличие анастомозирования маточной и яичниковой артерий (тип кровотока А) было причиной продолжающегося гипотонического кровотечения после ЭМА. Авторы сделали вывод, что пациентам с типом А необходима селективная эмболизация яичниковых ветвей маточных артерий в дополнение к ЭМА [31].

Lee S.M. et al. показали, что неэффективность ЭМА также может быть обусловлена видом эмболизирующего вещества, например, эффект нередко отсутствует при использовании желатиновой губки у пациенток с тяжелой коагулопатией [22].

Lai B.M. et al. выявили другие значимые факторы неудачной эмболизации при послеродовом кровотечении: количество тромбоцитов до эмболизации ($84,5 \pm 21,2 \times 10^9$ /л; $p = 0,036$) и возраст матери ($37,0 \pm 3,7$ года; $p = 0,019$). Поскольку низкое количество тромбоцитов до вмешательства и поздний репродуктивный возраст матери связаны с более высокой вероятностью неэффективности эмболизации, таким пациентам, по мнению авторов, необходим тщательный постэмболизационный мониторинг [33].

Причиной повторного кровотечения после успешной ЭМА может стать реканализация эмболизированной ранее артерии вследствие восстановления гемодинамики и возникновения эпизодов повышения давления крови [24]. По данным *Choi W. et al.*, реканализация является основным источником рецидива кровотечения после ЭМА (60,6%), выполненной по поводу гипотонического кровотечения [34].

Одновременно с оценкой эффективности всегда поднимается вопрос о безопасности эндоваскулярного вмешательства.

По данным *Zhang X.Q. et al.*, основным осложнением после ЭМА, выполненной по поводу послеродового гипотонического кровотечения, является постэмболизационный синдром (ПЭС) [27]. Постэмболизационный синдром (ПЭС) — это комплекс субъективных и лабораторных отклонений, возникших после ЭМА (боль, тошнота и(или) рвота, лихорадка, чувство усталости, дискомфорта, лейкоцитоз, гипертрансаминаземия) [36].

Основным патогенетическим механизмом развития ПЭС является ишемия миометрия [37]. Ишемическое повреждение мышечного слоя матки после ЭМА аналогично ишемии миокарда, при которой происходит высвобождение химических медиаторов, таких как лактат и аденозин, стимулирующих чувствительные рецепторы. Во избежание ишемии миометрия в последние годы врачи все чаще отказываются от агрессивной техники, характеризующейся проведением эмболизации до полного стока контраста в маточной артерии [36].

Ruiz Sánchez E. et al. описали случай некроза матки после ЭМА, выполненной по поводу гипотонического кровотечения у 37-летней пациентки. На 16-й день она обратилась за консультацией из-за рецидива лихорадки. По данным магнитно-резонансной томографии

установлен диагноз некроза матки. Выполнена абдоминальная гистерэктомия [38].

Wang C.Y. et al. сообщили о двух случаях смерти пациенток с гипотоническим маточным кровотечением [19]. Общеизвестно, что у пациенток с массивной кровопотерей после родов и нестабильными показателями гемодинамики при выборе метода лечения предпочтение следует отдавать лигированию внутренних подвздошных артерий, а не эмболизации маточных сосудов.

2.2. Результаты динамического наблюдения пациенток с гипотоническим послеродовым кровотечением, перенесших эмболизацию маточных артерий

Следующим этапом изучения роли ЭМА в лечении акушерских кровотечений стало исследование ее влияния на возможность наступления и вынашивания последующих беременностей [25, 27, 39].

В отношении репродуктивной функции мнение большинства авторов совпадает: ЭМА не влияет на фертильность и исходы беременности у женщины в будущем [26, 39, 40]. Однако данные по частоте наступления беременности (ЧНБ) после ЭМА весьма противоречивы и не раскрывают особенностей периода гестации.

Lai B.M. et al. сообщили, что только 2 пациентки (6,1%) забеременели после ЭМА, однако у одной из них была внематочная беременность [33]. В исследовании Aguilar-Crespo A. et al. нормальная менструация восстановилась у 21 наблюдаемой (64%), перенесшей ЭМА по поводу гипотонического кровотечения; забеременели в последующие годы 6 (18,2%) [29].

Sentilhes L. et al. проанализировали репродуктивную функцию у 68 пациенток, которым была выполнена ЭМА по поводу гипотонического кровотечения. У 17 наблюдаемых (25%) в последующем наступили одна внематочная и 25 маточных беременностей, последние закончились 4-мя выкидышами, 2 абортми и 19 родами. Беременности (у 19 пациенток) протекали без осложнений. ЧНБ и исходы беременности не различались между пациентками, перенесшими эмболизацию и хирургические вмешательства с сохранением матки [40].

В обзоре литературы, выполненном Soro M.P., выявлено, что ЭМА, проведенная по поводу послеродового гипотонического кровотечения, не оказывала отрицательного влияния на менструальный цикл, фертильность и последующие беременности, а ЧНБ по литературным данным была высокой и достигала 70–80% [25]. Toguchi M. et al. подтвердили высокую ЧНБ (60,9%; 14 из 23) после ЭМА, частота родов составила 71,4% (10 из 14) [41].

В то же время нельзя не оставить без внимания отклонения репродуктивной функции и неблагоприятные исходы последующих беременностей, выявленные после ЭМА рядом зарубежных авторов. Так, Toguchi M.

et al. обнаружили, что у пациенток, перенесших ЭМА по поводу послеродового кровотечения, в дальнейшем диагностировались дисфункция яичников (4,9%), эндометрит (16,2%) и синдром Ашермана (1,6%) [41].

Imafuku H. et al. провели анализ течения последующих беременностей и исходов родов у пациенток с послеродовым кровотечением и объемом кровопотери более 2000 мл, лечение которых проводилось с использованием ЭМА и без нее. Установлено, что у пациенток, перенесших в анамнезе ЭМА по поводу гипотонического кровотечения, по сравнению с группой рожениц, у которых в прошлом отмечены ПРК, но ЭМА не применялась, во время родов были значительно больше: объем кровопотери (1581 мл и 1021 мл соответственно; $p < 0,01$) и частота рецидивов кровотечения (35,7% и 9,4% соответственно; $p < 0,05$). При этом не выявлено значимых различий между двумя группами в частоте преждевременных родов, гипертензивных расстройств и задержки роста плода [42].

Высокий риск развития аномальной плацентации и/или рецидива массивного послеродового кровотечения в последующие беременности после применения ЭМА по поводу гипотонического кровотечения отмечали и другие авторы [25, 27, 41, 42].

Так, по данным Imafuku H. et al., вращение плаценты возникло у 7 из 14 пациенток, перенесших ЭМА (50%), в то время как ни у одной из 32 наблюдаемых, у которых для лечения ПРК применялись стандартные хирургические методы, данное осложнение не развилось [42]. В исследовании Toguchi M. et al. частота вращающейся плаценты после ЭМА, выполненной по поводу ПРК, была ниже, составляя 17,7% (11 из 62) [41].

Saiga A. et al. установили, что частота внутриматочных синехий была значительно выше в группе пациенток, у которых в качестве эмболизирующего агента применялась суспензия из желатиновой губки (83,3%), по сравнению с наблюдаемыми, получавшими такое же вещество, но в виде пломбирочного материала (0%; $p < 0,001$) [43].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гипотонические кровотечения, являясь распространенным и самым грозным осложнением послеродового периода, остаются в центре внимания акушеров всего мира.

Наибольший интерес вызывает поиск современных методов гемостаза, соответствующие принципам эффективности, безопасности и целесообразности. Подобным критериям соответствует эмболизация маточных артерий, которая заняла достойное место в лечении гипотонических кровотечений. Дальнейшие усилия ученых будут направлены на анализ отдаленных результатов применения эндоваскулярных органосохраняющих методик, их влияния на репродуктивный потенциал и качество жизни женщин.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Оленев А.С., Новикова В.А., Радзинский В.Е. Мировые концептуальные подходы к снижению материнской смертности. *Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение*. 2018;S3:5–17. <https://doi.org/10.24411/2303-9698-2018-13901>
- Зиганшин А.М., Мудров В.А., Пекарев О.Г., Кулавский Е.В. Возможности 3D-моделирования полости матки в диагностике раннего гипотонического кровотечения. *Акушерство и гинекология*. 2021;2:113–118. <https://doi.org/10.X8565/aig.2021.2.H3-118>
- Котова Е.Г., Кобякова О.С., Стародубов В.И., Александрова Г.А., Голубев Н.А., Отрышко Е.В., и др. *Основные показатели здоровья матери и ребенка, деятельность службы охраны детства и родо-*

вспоможения в Российской Федерации: статистические материалы. Москва: ЦНИИОИЗ Минздрава России; 2021.

- Буянова С.Н., Мгелиашвили М.В., Пучкова Н.В., Гукасян С.А. Непосредственные результаты комплексной кровоостанавливающей терапии при послеродовом кровотечении. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2019;19(5):72–76. <https://doi.org/10.17116/rosakush20191905172>
- Fadel MG, Das S, Nesbitt A, Killicoat K, Gafson I, Lodhi W, et al. Maternal outcomes following massive obstetric haemorrhage in an inner-city maternity unit. *J Obstet Gynaecol*. 2019;39(5):601–605. PMID: 30821181 <https://doi.org/10.1080/01443615.2018.1534814>

6. D'Alton M, Rood K, Simhan H, Goffman D. Profile of the Jada® System: the vacuum-induced hemorrhage control device for treating abnormal postpartum uterine bleeding and postpartum hemorrhage. *Expert Rev Med Devices*. 2021;18(9):849–853. PMID: 34355991 <https://doi.org/10.1080/17434440.2021.1962288>
7. Win SS, Lasimbang HB, Lynn AUng SN, Yeap TB. How B-Lynch suture and bilateral internal iliac artery ligation saved the uterus of a young patient with severe postpartum haemorrhage. *BMJ Case Rep*. 2021;14(8):e244226. PMID: 34385222 <https://doi.org/10.1136/bcr-2021-244226>
8. Ramavhoya TI, Maputle MS, Lebeso RT, Makhado L. Midwives' challenges in the management of postpartum haemorrhage at rural PHC facilities of Limpopo province, South Africa: an explorative study. *Afr Health Sci*. 2021;21(1):311–319. PMID: 34394312 <https://doi.org/10.4314/ahs.v21i1.40>
9. Курцер М.А., Бреслав И.Ю., Кутакова Ю.Ю., Лукашина М.В., Панин А.В., Бобров Б.Ю. Гипотонические послеродовые кровотечения. Использование перевязки внутренних подвздошных и эмболизации маточных артерий в раннем послеродовом периоде. *Акушерство и гинекология*. 2012;7:36–41.
10. Агеева У.Ю., Гайдуков С.Н., Комиссаров М.И., Алешин И.Ю. Клинико-экономическая эффективность рентгенэндоваскулярных и хирургических методов гемостаза у пациенток с высоким риском развития раннего послеродового кровотечения. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2018;20(3):8–12. <https://doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-3-9-12>
11. Ahmadzia HK, Grotegut CA, James AH. A national update on rates of postpartum haemorrhage and related interventions. *Blood Transfus*. 2020;18(4):247–253. PMID: 32530404 <https://doi.org/10.2450/2020.0319-19>
12. Леголова Т.В., Кукарская И.И. Современный подход к консервативному лечению послеродовых гипотонических кровотечений методом баллонной тампонады матки. *Доктор. Ру*. 2017;9(138):52–57.
13. *Послеродовое кровотечение*. Клинические рекомендации. Москва; 2021. URL: <https://www.arfpoin.ru/wp-content/uploads/2021/05/posterodovoe-krovotечение.pdf> [Дата обращения 14 октября 2022 г.]
14. Ries JJ, Jeker L, Neuhaus M, Vogt DR, Girard T, Hoesli I. Implementation of the D-A-CH postpartum haemorrhage algorithm after severe postpartum bleeding accelerates clinical management: A retrospective case series. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2020;247:225–231. PMID: 31980289 <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.01.001>
15. Идрисова Х.С. Современные технологии в лечении послеродовых кровотечений. *Проблемы репродукции*. 2017;23(3):101–107. <https://doi.org/10.17116/repro2017233101-107>
16. Evensen A, Anderson JM, Fontaine P. Postpartum Hemorrhage: Prevention and Treatment. *Am Fam Physician*. 2017;95(7):442–449. PMID: 28409600
17. Gonzalez-Brown V, Schneider P. Prevention of postpartum hemorrhage. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2020;25(5):101129. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2020.101129>
18. Аскеров А.А., Назаралиева С.Б., Осмонова С.К. Опыт применения баллонной тампонады полости матки при послеродовых гипотонических кровотечениях. *Акушерство и гинекология*. 2018;3:52–56. <https://doi.org/10.18565/aig.2018.3.52-56>
19. Wang CY, Pan NH, Chang CC, Lin CK. Outcomes of hypogastric artery ligation and transcatheter uterine artery embolization in women with postpartum hemorrhage. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2019;58(1):72–76. PMID: 30638485 <https://doi.org/10.1016/j.tjog.2018.11.014>
20. Баринова С.В., Тирская Ю.И., Медяникова И.В., Жилин А.В., Шавкун И.А., Шамина И.В. Способ остановки послеродового кровотечения путем наложения гемостатического наружно-маточного сборочного надплацентарного шва. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2017;17(1):53–61. <https://doi.org/10.17116/rosakush201717153-61>
21. Dahlke JD, Mendez-Figueroa H, Maggio L, Hauspurg AK, Sperling JD, Chauhan SP, et al. Prevention and management of postpartum hemorrhage: a comparison of 4 national guidelines. *Am J Obstet Gynecol*. 2015;213(1):76.e1–76.e10. PMID: 25731692 <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.02.023>
22. Lee SM, Shin JH, Shim JJ, Yoon KW, Cho YJ, Kim JW, et al. Postpartum haemorrhage due to genital tract injury after vaginal delivery: safety and efficacy of transcatheter arterial embolisation. *Eur Radiol*. 2018;28(11):4800–4809. PMID: 29808429 <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5490-3>
23. Kellie FJ, Wandabwa JN, Mousa HA, Weeks AD. Mechanical and surgical interventions for treating primary postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;7(7):CD013663. PMID: 32609374 <https://doi.org/10.1002/14651858>
24. Perkins S, Drews E, Li G, Martin J. Endovascular treatment of postpartum haemorrhage in a woman with genitourinary and vascular congenital malformations. *BMJ Case Rep*. 2021;14(3):e240608. PMID: 33758047 <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-240608>
25. Soro MP, Denys A, de Rham M, Baud D. Short & long term adverse outcomes after arterial embolisation for the treatment of postpartum haemorrhage: a systematic review. *Eur Radiol*. 2017;27(2):749–762. PMID: 27229338 <https://doi.org/10.1007/s00330-016-4395-2>
26. Spreu A, Abgottsson F, Baumann MU, Kettenbach J, Surbek D. Efficacy of pelvic artery embolisation for severe postpartum hemorrhage. *Arch Gynecol Obstet*. 2017;296(6):1117–1124. PMID: 28993867 <https://doi.org/10.1007/s00404-017-4554-y>
27. Zhang XQ, Chen XT, Zhang YT, Mai CX. The Emergent Pelvic Artery Embolization in the Management of Postpartum Hemorrhage: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obstet Gynecol Surv*. 2021;76(4):234–244. PMID: 33908615 <https://doi.org/10.1097/OGX.0000000000000887>
28. Dinc G, Oğuz Ş. The efficacy of pelvic arterial embolisation for the treatment in massive vaginal haemorrhage in obstetric and gynaecological emergencies: a single-centre experience. *J Obstet Gynaecol*. 2019;39(6):774–781. PMID: 31023116 <https://doi.org/10.1080/01443615.2019.1586858>
29. Aguilar-Crespo A, Morales-Roselló J, Sánchez-Ajenjo C, Valle-Tejero A, García-Marcos R, Perales-Marín A. Postpartum hemorrhage with pelvic arterial embolization, study of 33 cases. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2019;32(4):573–578. PMID: 28965438 <https://doi.org/10.1080/14767058.2017.1387527>
30. Ikeda A, Kondoh E, Chigusa Y, Mogami H, Kameyama Nakao K, Kido A, et al. Novel subtype of atonic postpartum hemorrhage: dynamic computed tomography evaluation of bleeding characteristics and the uterine cavity. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;33(19):3286–3292. PMID: 30651015 <https://doi.org/10.1080/14767058.2019.1571033>
31. Aoki M, Tokue H, Miyazaki M, Shibuya K, Hirasawa S, Oshima K. Primary postpartum hemorrhage: outcome of uterine artery embolization. *Br J Radiol*. 2018;91(1087):20180132. PMID: 29641227 <https://doi.org/10.1259/bjr.20180132>
32. Dabrowiecki A, Newsome J, Bercu ZL, Martin JG. Postpartum haemorrhage requiring embolisation of a hypertrophied round ligament artery. *BMJ Case Rep*. 2019;12(8):e230071. PMID: 31473635 <https://doi.org/10.1136/bcr-2019-230071>
33. Lai BM, Shum JS, Chu CY, Lo SS, Lau KY. Predictors of the success and failure of emergency pelvic artery embolisation for primary postpartum haemorrhage: a 12-year review. *Singapore Med J*. 2017;58(5):272–278. PMID: 27090601 <https://doi.org/10.11622/smedj.2016079>
34. Choi W, Shin JH, Kim PH, Han K, Ohm JY, Kim JH, et al. Clinical outcomes of 25 patients who had repeat pelvic arterial embolisation for uncontrolled post-partum haemorrhage at a single centre. *Clin Radiol*. 2018;73(7):665–671. PMID: 29622362 <https://doi.org/10.1016/j.crad.2018.02.019>
35. Liu Z, Wang Y, Yan J, Li J, Liu X, Zhang L, et al. Uterine artery embolization versus hysterectomy in the treatment of refractory postpartum hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;33(4):695–705. PMID: 30354858 <https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1497599>
36. Калмыков Е.Л., Рахимов Ф.Р., Умарзода С.Г., Баратов А.К. Эмболизация маточных артерий при лейомиоме матки: состояние проблемы. *Акушерство и гинекология*. 2020;9:18–26. <https://doi.org/10.18565/aig.2020.9.18-26>
37. Сюткина И.П., Хабаров Д.В., Ракитин Ф.А., Кочеткова М.В., Инёшина А.Д. Комплексная оценка изменений свертывающей системы крови в периоперационном периоде при эмболизации маточных артерий. *Акушерство и гинекология*. 2019;12:133–139. <https://doi.org/10.18565/aig.2019.12.133-139>
38. Ruiz Sánchez E, Peinado Rodenas J, Gil Martínez-Acacio L, Arones Collantes M, Villar García M, García de la Torre JP. Uterine necrosis. A rare complication of embolisation due to post-partum haemorrhage. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 2021;50(2):101773. PMID: 32325270 <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2020.101773>
39. Corvino F, Giurazza F, Vallone M, Mosca S, Fischer MJ, Corvino A, et al. Postpartum Hemorrhage: Rescue. *Semin Ultrasound CT MR*. 2021;42(1):75–84. PMID: 33541591 <https://doi.org/10.1053/j.sult.2020.09.001>
40. Sentilhes L, Gromez A, Clavier E, Resch B, Verspyck E, Marpeau L. Fertility and pregnancy following pelvic arterial embolisation for postpartum haemorrhage. *BJOG*. 2010;117(1):84–93. PMID: 19832826 <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2009.02381.x>
41. Toguchi M, Iraha Y, Ito J, Makino W, Azama K, Heianna J, et al. Uterine artery embolization for postpartum and postabortion hemorrhage: a retrospective analysis of complications, subsequent fertility and pregnancy outcomes. *Jpn J Radiol*. 2020;58(3):240–247. PMID: 31811462 <https://doi.org/10.1007/s11604-019-00907-2>
42. Imafuku H, Yamada H, Morizane M, Tanimura K. Recurrence of post-partum hemorrhage in women with a history of uterine artery embolization. *J Obstet Gynaecol Res*. 2020;46(1):119–123. PMID: 31608524 <https://doi.org/10.1111/jog.14129>
43. Saiga A, Yokota H, Higashide T, Takishima H, Omoto A, Kubota Y, et al. The Relationship between Gelatin Sponge Preparation Methods and the Incidence of Intrauterine Synechia Following Uterine Artery Embolization for Postpartum Hemorrhage. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2019;42(2):195–204. PMID: 30238332 <https://doi.org/10.1007/s00270-018-2078-x>

REFERENCES

- Olenev AS, Novikova VA, Radzinsky VE. World conceptual approaches to reduce maternal mortality. *Obstetrics and Gynecology. News. Views. Education*. 2018;6(3):5–17. (In Russ.). <https://dx.doi.org/10.24411/2303-9698-2018-13901>
- Ziganshin AM, Mudrov VA, Pekarev OG, Kulavsky EV. Possibilities of 3D modeling of the uterine cavity the diagnosis of early hypotonic bleeding. *Obstetrics and Gynecology*. 2021;2:113–118. (In Russ.). <https://dx.doi.org/10.X8565/aig.2021.2.H3-118>
- Kotova EG, Kobayakova OS, Starodubov VI, Aleksandrova GA, Golubev NA, Ogryzko EV, et al. *Osnovnye pokazateli zdorov'ya materi i rebenka, deyatel'nost' sluzhby okhrany detstva i rodovspomozheniya v Rossiyskoy Federatsii: statisticheskie materialy*. Moscow: TsNIOIZ Minzdrava Rossii Publ.; 2021. (In Russ.).
- Buianova SN, Mgeliasvili MV, Puchkova NV, Gukasian SA. The initial results of complex hemostatic therapy for postpartum hemorrhage. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2019;19(5):72–76. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/rosakush20191905172>
- Fadel MG, Das S, Nesbitt A, Killicoat K, Gafson I, Lodhi W, et al. Maternal outcomes following massive obstetric haemorrhage in an inner-city maternity unit. *J Obstet Gynaecol*. 2019;39(5):601–605. <https://dx.doi.org/10.1080/01443615.2018.1534814>
- D'Alton M, Rood K, Simhan H, Goffman D. Profile of the Jada® System: the vacuum-induced hemorrhage control device for treating abnormal postpartum uterine bleeding and postpartum hemorrhage. *Expert Rev Med Devices*. 2021;18(9):849–853. <https://dx.doi.org/10.1080/17434440.2021.1962288>
- Win SS, Lasimbang HB, Lynn AUng SN, Yeap TB. How B-Lynch suture and bilateral internal iliac artery ligation saved the uterus of a young patient with severe postpartum haemorrhage. *BMJ Case Rep*. 2021;14(8):e244226. <https://dx.doi.org/10.1136/bcr-2021-244226>
- Ramavhoya TI, Maputle MS, Lebeso RT, Makhado L. Midwives' challenges in the management of postpartum haemorrhage at rural PHC facilities of Limpopo province, South Africa: an explorative study. *Afr Health Sci*. 2021;21(1):311–319. (In Russ.). <https://dx.doi.org/10.4314/ahs.v21i1.40>
- Kurtser MA, Breslav IYu, Kutakova YuYu, Lukashina MV, Panin AV, Bobrov BYu. Postpartum hypotonic bleeding. Use of internal iliac artery ligation and uterine artery embolization in the early postpartum period. *Obstetrics and Gynecology*. 2012;7:36–41. (In Russ.).
- Ageeva UYu, Gaidukov SN, Komissarov MI, Aleshin IU. Clinical and economic efficiency of endovascular and surgical hemostatic methods in patients with high risk of early postpartum bleeding. *The Journal of Scientific Articles Health and Education Millennium*. 2018;3:9–12. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-3-9-12>
- Ahmadzia HK, Grotegut CA, James AH. A national update on rates of postpartum haemorrhage and related interventions. *Blood Transfus*. 2020;18(4):247–253. <https://dx.doi.org/10.2450/2020.0319-19>
- Legalova TV, Kukarskaya II. The Current Approach to Conservative Treatment of Hypotonic Postpartum Hemorrhage Using Intrauterine Balloon Tamponade. *Doctor.Ru*. 2017; 9(138): 52–57. (In Russ.).
- Poslerodovoe krvotechenie. Klinicheskie rekomendatsii*. Moscow, 2021. (In Russ.). Available at: <https://www.arfpoint.ru/wp-content/uploads/2021/05/poslerodovoe-krvotechenie.pdf> [Accessed Feb 10, 2022]
- Ries JJ, Jeker L, Neuhaus M, Vogt DR, Girard T, Hoesli I. Implementation of the D-A-CH postpartum haemorrhage algorithm after severe postpartum bleeding accelerates clinical management: A retrospective case series. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2020;247:225–231. PMID: 31980289 <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.01.001>
- Idrisova HS. Modern technologies in treatment of postnatal bleedings. *Russian Journal of Human Reproduction*. 2017;23(3):101–107. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/repro2017233101-107>
- Evensen A, Anderson JM, Fontaine P. Postpartum Hemorrhage: Prevention and Treatment. *Am Fam Physician*. 2017;95(7):442–449. PMID: 28409600
- Gonzalez-Brown V, Schneider P. Prevention of postpartum hemorrhage. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2020;25(5):101129. <https://dx.doi.org/10.1016/j.siny.2020.101129>
- Askerov AA, Nazarialieva SB, Osmonova SK. Experience with uterine balloon tamponade in postpartum hypotonic bleedings. *Obstetrics and Gynecology*. 2018;3(3):52–56. (In Russ.) <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2018.3.52-56>
- Wang CY, Pan HH, Chang CC, Lin CK. Outcomes of hypogastric artery ligation and transcatheter uterine artery embolization in women with postpartum hemorrhage. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2019;58(1):72–76. <https://dx.doi.org/10.1016/j.tjog.2018.11.014>
- Barinov SV, Tirsakaya YuI, Medyanikova IV, Zhilin AV, Shavkun IA, Shamina IV. Procedure for stopping postpartum hemorrhage with a hemostatic external uterine assembly supraplacentar suture. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2017;17(1):53–61. (In Russ.). <https://dx.doi.org/10.17116/rosakush201717153-61>
- Dahlke JD, Mendez-Figueroa H, Maggio L, Hauspurg AK, Sperling JD, Chauhan SP, et al. Prevention and management of postpartum hemorrhage: a comparison of 4 national guidelines. *Am J Obstet Gynecol*. 2015;213(1):76.e1–76.e10. PMID: 25731692. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2015.02.023>
- Lee SM, Shin JH, Shim JJ, Yoon KW, Cho YJ, Kim JW, et al. Postpartum haemorrhage due to genital tract injury after vaginal delivery: safety and efficacy of transcatheter arterial embolisation. *Eur Radiol*. 2018;28(11):4800–4809. PMID: 29808429. <https://dx.doi.org/10.1007/s00330-018-5490-3>
- Kellie FJ, Wandabwa JN, Mousa HA, Weeks AD. Mechanical and surgical interventions for treating primary postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;7(7):CD015665. PMID: 32609374 <https://dx.doi.org/10.1002/14651858>
- Perkins S, Drews E, Li G, Martin J. Endovascular treatment of postpartum haemorrhage in a woman with genitourinary and vascular congenital malformations. *BMJ Case Rep*. 2021;14(3):e240608. PMID: 33758047 <https://dx.doi.org/10.1136/bcr-2020-240608>
- Soro MP, Denys A, de Rham M, Baud D. Short & long term adverse outcomes after arterial embolisation for the treatment of postpartum haemorrhage: a systematic review. *Eur Radiol*. 2017;27(2):749–762. PMID: 27229338. <https://dx.doi.org/10.1007/s00330-016-4395-2>
- Spreu A, Abgottspon F, Baumann MU, Kettenbach J, Surbek D. Efficacy of pelvic artery embolisation for severe postpartum hemorrhage. *Arch Gynecol Obstet*. 2017;296(6):1117–1124. <https://dx.doi.org/10.1007/s00404-017-4554-y>
- Zhang XQ, Chen XT, Zhang YT, Mai CX. The Emergent Pelvic Artery Embolization in the Management of Postpartum Hemorrhage: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obstet Gynecol Surv*. 2021;76(4):234–244. <https://dx.doi.org/10.1097/OGX.0000000000000887>
- Dinc G, Oğuz Ş. The efficacy of pelvic arterial embolisation for the treatment in massive vaginal haemorrhage in obstetric and gynaecological emergencies: a single-centre experience. *J Obstet Gynaecol*. 2019;39(6):774–781. <https://dx.doi.org/10.1080/01443615.2019.1586858>
- Aguilar-Crespo A, Morales-Roselló J, Sánchez-Ajenjo C, Valle-Tejero A, García-Marcos R, Perales-Marín A. Postpartum hemorrhage with pelvic arterial embolization, study of 33 cases. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2019;32(4):573–578. <https://dx.doi.org/10.1080/14767058.2017.1387527>
- Ikeda A, Kondoh E, Chigusa Y, Mogami H, Kameyama Nakao K, Kido A, et al. Novel subtype of atonic postpartum hemorrhage: dynamic computed tomography evaluation of bleeding characteristics and the uterine cavity. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;33(19):3286–3292. <https://dx.doi.org/10.1080/14767058.2019.1571033>
- Aoki M, Tokue H, Miyazaki M, Shibuya K, Hirasawa S, Oshima K. Primary postpartum hemorrhage: outcome of uterine artery embolization. *Br J Radiol*. 2018;91(1087):20180132. PMID: 29641227 <https://dx.doi.org/10.1259/bjr.20180132>
- Dabrowiecki A, Newsome J, Bercu ZL, Martin JG. Postpartum haemorrhage requiring embolisation of a hypertrophied round ligament artery. *BMJ Case Rep*. 2019;12(8):e230071. PMID: 31473635 <https://dx.doi.org/10.1136/bcr-2019-230071>
- Lai BM, Shum JS, Chu CY, Lo SS, Lau KY. Predictors of the success and failure of emergency pelvic artery embolisation for primary postpartum haemorrhage: a 12-year review. *Singapore Med J*. 2017;58(5):272–278. PMID: 27090601 <https://dx.doi.org/10.11622/smedj.2016079>
- Choi W, Shin JH, Kim PH, Han K, Ohm JY, Kim JH, et al. Clinical outcomes of 23 patients who had repeat pelvic arterial embolisation for uncontrolled post-partum haemorrhage at a single centre. *Clin Radiol*. 2018;73(7):665–671. PMID: 29622362 <https://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2018.02.019>
- Liu Z, Wang Y, Yan J, Li J, Liu X, Zhang L, et al. Uterine artery embolization versus hysterectomy in the treatment of refractory postpartum hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;33(4):693–705. PMID: 30354858 <https://dx.doi.org/10.1080/14767058.2018.1497599>
- Kalmykov EL, Rakhimov FR, Umarzoda SG, Baratov AK. Uterine artery embolization for uterine leiomyoma: the state of the problem. *Obstetrics and gynecology*. 2020;9:18–26. (In Russ.). <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2020.9.18-26>
- Syutkina IP, Khabarov DV, Rakitin FA, Kochetkova MV, Ineshina AD. Integrated assessment of perioperative changes in the blood coagulating system during uterine artery embolization. *Obstetrics and gynecology*. 2019;12:133–139. <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2019.12.133-139>
- Ruiz Sánchez E, Peinado Rodenas J, Gil Martínez-Acacio L, Arones Collantes M, Villar García M, García de la Torre JP. Uterine necrosis. A rare complication of embolisation due to post-partum haemorrhage. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 2021;50(2):101773. PMID: 32325270 <https://dx.doi.org/10.1016/j.jogoh.2020.101773>
- Corvino F, Giurazza F, Vallone M, Mosca S, Fischer MJ, Corvino A, et al. Postpartum Hemorrhage: Rescue. *Semin Ultrasound CT MR*. 2021;42(1):75–84. PMID: 33541591 <https://dx.doi.org/10.1053/j.sult.2020.09.001>
- Sentilhes L, Gromez A, Clavier E, Resch B, Verspyck E, Marpeau L. Fertility and pregnancy following pelvic arterial embolisation for

- postpartum haemorrhage. *BJOG*. 2010;117(1):84–93. <https://dx.doi.org/10.1111/j.1471-0528.2009.02381.x>
41. Toguchi M, Iraha Y, Ito J, Makino W, Azama K, Heianna J, et al. Uterine artery embolization for postpartum and postabortion hemorrhage: a retrospective analysis of complications, subsequent fertility and pregnancy outcomes. *Jpn J Radiol*. 2020;38(3):240–247. PMID: 31811462 <https://dx.doi.org/10.1007/s11604-019-00907-2>
42. Imafuku H, Yamada H, Morizane M, Tanimura K. Recurrence of post-partum hemorrhage in women with a history of uterine artery embolization. *J Obstet Gynaecol Res*. 2020;46(1):119–123 PMID: 31608524 <https://dx.doi.org/10.1111/jog.14129>
43. Saiga A, Yokota H, Higashide T, Takishima H, Omoto A, Kubota Y, et al. The Relationship Between Gelatin Sponge Preparation Methods and the Incidence of Intrauterine Synechia Following Uterine Artery Embolization for Postpartum Hemorrhage. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2019;42(2):195–204. PMID: 30238332 <https://dx.doi.org/10.1007/s00270-018-2078-x>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Курцер Марк Аркадьевич

академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России;

<https://orcid.org/0000-0003-0175-1968>, m.kurtser@mcclinics.ru;

30%: разработка концепции и дизайна статьи, проверка принципиально важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение рукописи

Бреслав Ирина Юрьевна

доктор медицинских наук, врач акушер-гинеколог, заведующая акушерским отделением патологии беременности Клинического госпиталя MD GROUP;

<https://orcid.org/0000-0002-0245-4968>, irina_breslav@mail.ru;

25%: согласование материала и структуры обзора, редактирование текста, окончательное утверждение рукописи

Коноплев Борис Александрович

врач акушер-гинеколог, генеральный директор ООО «ХАВЕН» (Клинический госпиталь «Лапино») группы компаний «Мать и дитя»;

<https://orcid.org/0000-0001-6347-4375>, b.konoplev@mcclinics.ru;

25%: подбор литературы, составление черновика рукописи, оформление библиографии

Конопляников Александр Георгиевич

доктор медицинских наук, профессор кафедры акушерства и гинекологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России;

<https://orcid.org/0000-0001-9923-8833>, npo.med@gmail.com;

20%: проверка принципиально важного интеллектуального содержания, редактирование текста

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Uterine Artery Embolization in the Treatment of Postpartum Hypotonic Bleeding

M.A. Kurtser¹, I.Yu. Breslav², B.A. Konoplyov³ ✉, A.G. Konoplyannikov¹

Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Pediatrics

¹ N.I. Pirogov Russian National Research Medical University

1, Ostrovityanova St., Moscow, 117997, Russian Federation

² Clinical Hospital MD GROUP of the group of companies Mother and Child

24-1, Sevastopolsky Prospect, Moscow, 117209, Russian Federation

³ Clinical hospital Lapino of the group of companies Mother and Child (HAVEN, OOO)

111, 1st Uspenskoye Highway, Moscow region, 143030, Russian Federation

✉ **Contacts:** Boris A. Konoplyov, Obstetrician-gynecologist, General Director of HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child group of companies.

Email: b.konoplev@mcclinics.ru

ABSTRACT Postpartum hemorrhage is a serious obstetric complication due to the threat to the life and health of a woman. One of the common causes of bleeding in the postpartum period is uterine hypotension. If conservative methods of treating hypotonic bleeding are ineffective, hemostatic compression sutures are applied to the body of the uterus, ligation/clipping of the main vessels of the uterus and (or) ligation of the internal iliac arteries. If available, endovascular uterine artery embolization (UAE) is performed. The review is devoted to the efficacy and safety of UAE in pregnant women with postpartum hypotonic bleeding, as well as to the long-term results of follow-up.

Keywords: postpartum hemorrhage; atony of the uterus; embolization of uterine arteries; long-term results; fertility

For citation Kurtser MA, Breslav IYu, Konoplyov BA, Konoplyannikov AG. Uterine Artery Embolization in the Treatment of Postpartum Hypotonic Bleeding. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):637–644. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-637-644> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Mark A. Kurtser

Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Pediatrics, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University;

<https://orcid.org/0000-0003-0175-1968>, m.kurtser@mcclinics.ru;

30%, development of the concept and design of the article, verification of critical intellectual content, final approval of the manuscript

Irina Yu. Breslav

Doctor of Medical Sciences, Obstetrician-gynecologist, Head of the Obstetric Department of Pregnancy Disorders, MD GROUP Clinical Hospital;

<https://orcid.org/0000-0002-0245-4968>, irina_breslav@mail.ru;

25%, coordination of the material and structure of the review, editing the text, final approval of the manuscript

Boris A. Konoplyov	Obstetrician-gynecologist, General Director of HAVEN (Lapino Clinical Hospital) of the Mother and Child group of companies; https://orcid.org/0000-0001-6347-4375 , b.konoplev@mcclinics.ru ; 25%, literature selection, manuscript drafting, bibliography design
Aleksandr G. Konoplyannikov	Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Pediatrics, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University; https://orcid.org/0000-0001-9923-8833 , npo.med@gmail.com ; 20%, checking critical intellectual content, text editing

Received on 29.04.2022

Review completed on 26.08.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 29.04.2022

Рецензирование завершено 26.08.2022

Принята к печати 27.09.2022

Роль ультразвука в диагностике внебольничной пневмонии

Д.О. Старостин✉, А.Н. Кузовлев

Кафедра анестезиологии и реаниматологии

ФГБНУ «Федерального научно-клинического центра реаниматологии и реабилитологии», НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского

Российская Федерация, 107031, Москва, ул. Петровка, д. 25, стр. 2

✉ **Контактная информация:** Старостин Даниил Олегович, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии Института высшего и дополнительного профессионального образования НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского.
Email: starostin_daniil@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Обзор литературы посвящен актуальной проблеме – диагностике пневмонии с помощью ультразвука. В обзоре описаны методические основы данного метода, его преимущества и недостатки, чувствительность и специфичность для диагностики тяжелой внебольничной пневмонии в практике врача анестезиолога-реаниматолога.

ЦЕЛЬ

Анализ информативности ультразвукового исследования (УЗИ) легких при внебольничной пневмонии в современной отечественной и зарубежной доказательной базе врача анестезиолога-реаниматолога.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Поиск отечественных публикаций проводили в базе данных *eLibrary.ru*, зарубежных – в базе данных PubMed. Был проведен поиск по публикациям (обзоры литературы, обзорные исследования, двойные слепые рандомизированные исследования) за период 2010–2020 гг. Первично было выбрано 1379 публикаций, идентифицированных через поиск баз данных. После удаления повторов количество публикаций сократилось до 695. Из этого числа исключили 503 публикации. Оставшиеся 192 полнотекстовые статьи оценивались на приемлемость текста. По причине несоответствия основным разделам обзора из них было удалено 77 статей. Остальные 115 были включены в качественный синтез и 67 избраны в количественный синтез.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ультразвук является многообещающей и достойной альтернативой другим методам лучевой диагностики. По результатам анализа рентгенография органов грудной клетки (*Rg* ОГК) уступила УЗИ легких в диагностике наличия жидкости в плевральных полостях. Чувствительность УЗИ при оценке плеврального выпота достигает 100%, специфичность – 99,7%. УЗИ легких играет важную роль в диагностике пневмонии и является многообещающей привлекательной альтернативой *Rg* ОГК и компьютерной томографии ОГК.

ОБСУЖДЕНИЕ

Поскольку УЗИ в месте оказания медицинской помощи (*POCUS*) выполняется у постели больного, результаты доступны врачу в режиме реального времени, что помогает в диагностике и выборе тактики лечения. Последовательные серии УЗИ могут быть выполнены для мониторинга динамики заболевания и реакции на лечение. Однако во многих учреждениях нет возможности сохранять УЗ-изображения, поэтому другие медицинские работники не могут их видеть.

ВЫВОДЫ

Ультразвуковое исследование легких вряд ли сможет заменить компьютерную томографию органов грудной клетки, так как не обладает 100% специфичностью, однако оно незаменимо в прикроватном исследовании и является сонографическим «стетоскопом» врача, который значительно расширяет диагностические возможности.

Ключевые слова:

внебольничная пневмония, ультразвуковое исследование легких, ультразвук

Ссылка для цитирования

Старостин Д.О., Кузовлев А.Н. Роль ультразвука в диагностике внебольничной пневмонии. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):645–654. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-645-654>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВП – внебольничная пневмония
КТ – компьютерная томография
ОГК – органы грудной клетки
ОДН – острая дыхательная недостаточность
ПКТ – прокальцитонин
УЗ – ультразвук, ультразвуковой
УЗИ – ультразвуковое исследование

СРБ – С-реактивный белок
LR – отношение правдоподобия
Rg – рентгенография
PSI – индекс тяжести пневмонии
FDA – *Food and Drug Administration*
BLUE – *Bedside Lung Ultrasound in Emergency*

«Нужно, конечно, стремиться к техническому прогрессу в медицине, но так, чтобы не растерять драгоценные качества врача — сердечность, любовь к людям, человечность. Несмотря на техническое вооружение, медицина не перестает быть медициной личности».

А.Ф. Билибин

ВВЕДЕНИЕ

Пневмония — острое полиэтиологическое инфекционное заболевание/осложнение, характеризующееся развитием воспаления легких (очаговое, лобарное, тотальное), клиническими и лабораторными признаками высокой точности и воспроизводимости. Пневмония — это одно из наиболее часто встречаемых заболеваний органов дыхания с высокой летальностью. Смертность на территории России составляет примерно 4 случая на 1000 человек взрослого населения, а у людей пожилого возраста с сопутствующими заболеваниями летальность может достигать 40–50%. Данная категория пациентов требует пристального внимания с более глубоким мониторингом воспалительного инфильтрата [1–3]. Внебольничной считают пневмонию, которая развилась вне стационара, либо диагностированную в первые 48 ч с момента госпитализации [1, 2]. У пожилых людей заболевание протекает тяжело и часто приводит к смертельному исходу. Внебольничная пневмония (ВП) уносит больше жизней людей, чем все другие инфекционные заболевания в мире, что суммарно достигает показателей до 3 млн в год [4]. Идеальный, эталонный диагноз пневмонии основывается на обнаружении патогенных агентов в паренхиме легких, однако это не всегда удается в рутинной клинической практике. Таким образом, для дифференциальной диагностики пневмонии и других респираторных заболеваний применяется комплексная оценка, включающая физикальное обследование, лабораторный анализ крови (в том числе с оценкой маркеров воспаления), визуализирующие методы (такие как компьютерная томография (КТ), рентгенография (Rg) органов грудной клетки (ОГК) и ультразвуковое исследование (УЗИ) легких [5].

Целью данного обзора литературы является анализ современной отечественной и зарубежной доказательной базы на основе информативности УЗИ легких при ВП в практике врача-анестезиолога-реаниматолога.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Поиск отечественных публикаций проводили в базе данных eLibrary.ru, зарубежных — в базе данных PubMed. Блок-схема включения в обзор литературы публикаций представлена на рис. 1. Был проведен поиск по публикациям (обзоры литературы, наблюдательные исследования, двойные слепые рандомизированные исследования) за период 2010–2020 гг. Первично было выбрано 1379 публикаций, идентифицированных через поиск баз данных. После удаления повторов количество публикаций сократилось до 695. Из этого числа исключили 503 публикации. Оставшиеся 192 полнотекстовые статьи оценивались на приемлемость текста. По причине несоответствия основным разделам обзора из них было удалено 77 статей. Остальные 115 были включены в качественный синтез и 67 избраны в количественный синтез. Для формирования блока литературы использовали следующие

поисковые запросы: «пневмония», «ультразвуковое исследование легких», «ультразвук», “pneumonia”, “ultrasound examination of the lungs”, “community acquired pneumonia ultrasound”.

Все источники отечественной и зарубежной литературы были поделены на основные главы: а) морфология пневмонии, очаги и субстраты; б) сравнительная характеристика методов диагностики, в том числе лучевых; в) ультразвуковая (УЗ) картина пневмонии, методика исследования и характеристика данного метода.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОИСКА

АНАМНЕЗ И ФИЗИКАЛЬНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

Анамнез и физикальное обследование должны быть направлены на распознавание клинического синдрома ВП, оценку его тяжести, осложнений и оценку сопутствующих заболеваний, которые влияют на симптомокомплекс каждого пациента. Классически ВП характеризуется острым началом лихорадки, кашлем (с выделением мокроты или без нее) и одышкой [6]. В некоторых случаях также может присутствовать боль в груди. Менее распространены симптомы со стороны желудочно-кишечного тракта (например,

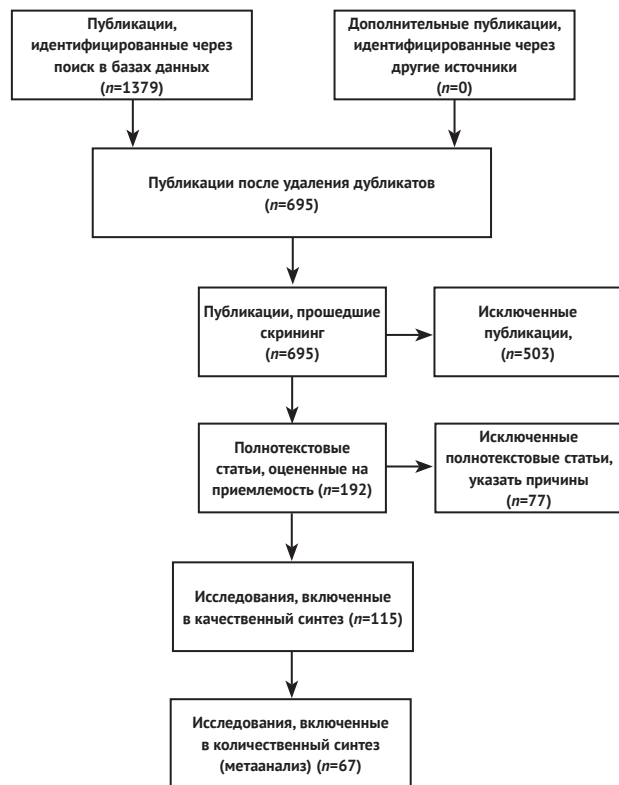


Рис. 1. Блок-схема включения в обзор литературы публикаций
 Fig. 1. The flowchart for inclusion in the literature review of publications

тошнота, рвота, диарея, боль в животе), потеря аппетита и изменения психического статуса. У пациентов пожилого возраста либо с ослабленной иммунной системой симптоматика может быть стертой. Например, у пожилых пациентов лихорадка часто не наблюдается, а единственным симптомом, указывающим на заболевание, является изменение психического статуса [7].

Также при физикальном обследовании могут встречаться тахикардия, тахипноэ, гипоксемия или заедывание дополнительных мышц, участвующих в акте дыхания. При аускультации грудной клетки выявляются влажные и сухие хрипы вместе с другими признаками консолидации (например, голосовым дрожанием, бронхофонией, притуплением при перкуссии). По мере прогрессирования инфекции доминирующей клинической картиной становятся сепсис и/или респираторный дистресс-синдром. Хотя клинические признаки, описанные выше, подтверждают диагноз пневмонии, не было обнаружено комбинации симптомов и признаков, позволяющей точно поставить диагноз [6, 8]. В исследовании с охватом более 28 000 взрослых, обратившихся за первичной помощью с острым кашлем, связанным с инфекцией нижних дыхательных путей, независимыми предикторами рентгенологически подтвержденной пневмонии были лихорадка, тахикардия, хрипы при аускультации грудной клетки и сатурация кислорода менее 95% [6]. Однако положительное прогностическое значение всех вместе взятых четырех переменных находилось лишь в пределах 67%. Аналогичные результаты были получены и в других исследованиях, посвященных сравнению клинической оценки пациентов с результатами Rg ОГК. Например, исследование *van Vugt et al.* с участием более 2800 взрослых с острым кашлем оценивает положительное прогностическое значение клинической оценки в 57% [5]. *McGee* рассмотрел методы физикального обследования более 6000 пациентов с острой лихорадкой, кашлем, выделением мокроты и одышкой. В итоге каждому пациенту была проведена Rg ОГК, которая использовалась в качестве эталона для диагностики легочного инфильтрата. Некоторые результаты, обнаруженные при осмотре, значительно увеличивают вероятность диагноза пневмонии: асимметричное увеличение грудной клетки (отношение правдоподобия (LR)=44,1), эгофония (LR=4,1), кахексия (LR=4), бронхиальное дыхание (LR=3,3), сатурация кислорода менее 95% (LR=3,1) и тупой перкуторный звук над поверхностью легких (LR=3). Некоторые признаки, обнаруженные при осмотре, только умеренно увеличивают вероятность: частота дыхания более 28 (LR=2,7), хрипы (LR=2,3), ослабление дыхания (LR=2,2), температура тела выше 37,8°C (100°F) (LR=2,2) и нарушение сознания (LR=1,9). Один признак сильно снижает вероятность диагноза пневмонии — это нормальные показатели всех параметров жизнедеятельности (LR=0,3) [9].

Многие из этих симптомов по отдельности не вносят значительный вклад в дифференциальную диагностику, но некоторые из них могут помочь в окончательной постановке диагноза. Например, шкала Хекерлинга объединяет 5 симптомов для повышения точности прикроватного осмотра:

- температура тела выше 37,8°C (100°F);
- частота пульса более 100 ударов в минуту;
- хрипы при аускультации;
- ослабление дыхания при аускультации;

— отсутствие бронхиальной астмы в анамнезе [9, 10].

McGee также было показано, что как низкие, так и высокие баллы могут быть использованы для принятия решения: оценка от 0 до 1 свидетельствует против пневмонии (LR=0,3), а оценка от 4 до 5 — в пользу пневмонии (LR=8,2) [9]. Проведение осмотра и сбор анамнеза, хоть и не позволяют точно поставить диагноз ВП, являются ключевыми этапами, за которыми следуют визуализация ОГК и выбор терапии [8].

ЛАБОРАТОРНАЯ ОЦЕНКА И СЫВОРОТОЧНЫЕ БИОМАРКЕРЫ

Как правило, большинству пациентов с известной или предполагаемой ВП, которые госпитализированы или которым может потребоваться госпитализация (в зависимости от их возраста, сопутствующих заболеваний, показателей жизнедеятельности или клинической картины) проводится полный анализ крови. Наиболее распространенная находка — лейкоцитоз со сдвигом лейкоцитарной формулы влево. Лейкопения (менее 4000 клеток на мм³) встречается реже, но обычно означает более неблагоприятный прогноз. Точно так же тромбоцитопения (количество тромбоцитов менее 100 000 клеток на мм³) является редкой находкой, но она предполагает более неблагоприятный исход. Динамика уровня креатинина и азота мочевины крови в сторону повышения также указывает на неблагоприятный прогноз и часто является аргументом за госпитализацию. Эти значения вместе с повышенными значениями маркеров функции печени в крови также могут быть признаками сепсиса, что требует немедленного дополнительного обследования и лечения [11].

Актуальными являются использование исследований уровней в крови С-реактивного белка (СРБ) и прокальцитонина (ПКТ) в диагностике пневмонии, а также исследований, служащих различению бактериальных и вирусных причин ВП [5, 12, 13], хотя остается под вопросом: могут ли эти тесты надежно повысить ценность первоначальной клинической и Rg оценки [14–16]. *Ebell M. et al.* был проведен метаанализ, по результатам которого такие биомаркеры, как СРБ, ПКТ и количество лейкоцитов имеют достаточную точность для диагностики ВП у взрослых. Выбранное пороговое значение будет определять, является ли тест полезным для исключения (например, содержание СРБ менее 10 или 20 мг/л) или для диагностики пневмонии (например, содержание СРБ более 50 или 100 мг/л). СРБ является наиболее точным из трех изученных биомаркеров, которые в настоящее время используются для диагностики ВП. Измерение СРБ является недорогим и легкодоступным исследованием, за счет чего может быть легко интегрировано в клиническую рутину для диагностики ВП у пациентов [17]. Низкий уровень ПКТ (менее 0,1 нг/мл) может быть использован в качестве отрицательного предиктора 30-дневной летальности у пациентов с клиническим и подтвержденным с помощью Rg диагнозом ВП (чувствительность 92%, LR=0,22), даже среди пациентов с высоким риском по Индексу тяжести пневмонии (PSI) и шкале Британского торакального общества CURB-65 (LR=0,09). Среди пациентов, поступивших в больницу, низкий уровень ПКТ был связан с более короткой продолжительностью госпитализации, меньшим числом пациентов, переведенных на искусственную вентиляцию легких, и

госпитализаций в отделение интенсивной терапии и менее тяжелым течением сепсиса [18].

Ограничения использования ПКТ в качестве предиктора включают его стоимость и доступность во многих больничных лабораториях. FDA (*Food and Drug Administration*) одобрило анализ ПКТ для определения терапевтами начала и окончания антибактериальной терапии у пациентов с подозрением на инфекцию нижних дыхательных путей в отделении неотложной помощи или стационаре [19].

МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Любой метод инструментальной диагностики пневмонии заключается в верификации морфологического субстрата болезни — очага инфильтрации. Под термином «инфильтрация» принято понимать локальное снижение воздушности легочной ткани, возникающей из-за накопления экссудата в респираторных отделах легких. Характер ВП определяется типом инфильтрации и стадией воспалительного процесса. В случае, если это консолидация (альвеолярный тип), происходит заполнение альвеол, мешочков, ходов и бронхиол воспалительным экссудатом. В связи с этим легочная ткань становится безвоздушной и обозначается как симптом воздушной бронхографии. Эта особенность определяется как плевропневмония, что чаще всего встречается при инфицировании бактериальными возбудителями, особенно пневмококками [20].

Другая инфильтрация, по типу «матового стекла», характерна для интерстициального типа и наблюдается при заполнении межальвеолярных пространств воспалительным экссудатом. В этом случае ее интенсивность многократно снижена, а участок поражения характеризуется малой интенсивностью тени, особенно при Rg ОГК. Для улучшения визуализации стенок бронхов и определения сосудистого рисунка в зонах инфильтрации используют КТ высокого разрешения. Инфильтрация в этом случае будет определяться как интерстициальная. При обследовании у пациентов может отсутствовать четкая симптоматика, а инфильтрация может быть и не видна при классической Rg ОГК. Эти особенности наиболее характерны для вирусных пневмоний [20]. Существует еще один тип инфильтрации — очаговый. Он характеризуется неоднородной структурой, состоящей из множества полиморфных очагов с нечеткими контурами, часто сливающимися между собой. Для данного типа воспаления характерна бронхопневмония: переход воспаления от мелких внутридольковых бронхов к окружающей легочной ткани. Односторонние и часто двухсторонние повреждения могут возникать и при небактериальных инфекциях нижних дыхательных путей [20]. Учитывая особенности инфильтраций, установить этиологию ВП по Rg картине (характер воспаления, расположение инфильтрата и т.д.) в большинстве случаев не представляется возможным [20].

РЕНТГЕНОГРАФИЯ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

С момента открытия рентгеновских лучей в конце XIX века Rg ОГК является стандартным методом для диагностики пневмонии. Преимущества Rg включают простоту использования, экономичность по сравнению с более продвинутыми методами, такими как КТ, и признание во всех медицинских дисциплинах [21]. Таким образом, всем пациентам с целью диагностики ВП рекомендовано выполнение Rg ОГК в

прямой и боковой проекциях. Rg ОГК направлена на выявление наличия легочной инфильтрации, определение границ и ее размеров, распространенности процесса, а также наличия возможных осложнений. Важнейшей задачей рентгенографического исследования является проведение дифференциальной диагностики с другими патологическими состояниями [1, 2, 22]. Хотя некоторые Rg-признаки указывают на специфические причины пневмонии (например, долевые консолидации указывают на инфекцию типичными бактериальными патогенами), одна только Rg картина не позволяет надежно дифференцировать этиологию заболевания [23]. Существуют также значительные различия в интерпретации рентгенограмм грудной клетки у пациентов с возможной пневмонией у разных рентгенологов [24] и между врачами отделений неотложной помощи и радиологами [25]. Рентгенограмма грудной клетки имеет чувствительность от 38 до 64% для диагностики пневмонии [26, 27], хотя клиницисты часто рассматривают отрицательную Rg ОГК как средство для исключения пневмонии [21]. Достаточно часто возникают сложности в интерпретации результатов данного исследования, например, вследствие конституциональных особенностей пациента, а также «эффекта суммации» за счет нарушенной гемодинамики или пневмофиброза [28, 29]. Из ограничений в использовании Rg ОГК стоит отметить высокую лучевую нагрузку, что становится особенно актуальным при необходимости динамического мониторинга пациента в критическом состоянии. Авторами отдельно была проведена сравнительная характеристика Rg ОГК в сопоставлении с УЗИ легких. По результатам Rg ОГК уступила УЗИ легких в диагностике наличия жидкости в плевральных полостях. Чувствительность УЗИ при оценке плеврального выпота достигает 100%, специфичность — 99,7%. Следует отметить, что чувствительность Rg ОГК в диагностике ВП остается весьма невысокой, особенно на начальных стадиях развития заболевания [30].

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

По данным *Shah V.P. et al.* (2013), выявление при КТ ОГК инфильтрата размером до 10 мм с наличием бронхограммы расценивается как очаговая пневмония. КТ ОГК может с высокой точностью выявить мелкие инфильтраты и консолидации в легких [31]. В целом КТ ОГК является «золотым стандартом» в диагностике заболеваний легких [1]. КТ высокого разрешения более чувствительна для выявления пневмонии, чем Rg ОГК [27]. КТ может помочь лучше охарактеризовать пневмонию и выявить осложнения. Это особенно верно для пациентов с ослабленным иммунитетом, которые подвержены риску заражения широким спектром патогенов. Повышенная чувствительность и специфичность КТ могут помочь установить этиологию ВП (например, инвазивные грибковые инфекции, пневмоцистную пневмонию, бактериальные патогены) [32]. У пациентов с подозрением на ВП, поступивших в отделение неотложной помощи, КТ ОГК также может быть полезной для исключения пневмонии в случае сомнительных клинических синдромов и недиагностических результатов Rg ОГК (присутствуют затемнения, но неясно, вызваны ли они пневмонией или отеком легких, ателектазом, хроническим заболеванием легких или имеют другую этиологию). Это чаще всего встречается

ся у пациентов с множественными сопутствующими заболеваниями, проявляющимися неспецифическими синдромами. КТ ОГК, дополняющая Rg ОГК, в таких случаях заметно влияет как на диагностику, так и на клиническое ведение пациентов. В исследовании *Claessens et al.* были включены 319 пациентов с клиническими симптомами ВП, которым КТ проводили в течение 4 часов с момента поступления. До и после исследования врачи оценивали вероятность диагноза ВП как а) определенную; б) вероятную; в) возможную или исключали диагноз и в зависимости от этого выбирали тактику лечения. По результатам исследования после КТ были реклассифицированы 187 пациентов (58,6%; 95% доверительный интервал (ДИ) 53,2–64,0), что привело к установлению 50,8% случаев определенной и 28,8% случаев исключенной ВП. Также благодаря результатам КТ лечение антибиотиками было начато у 51 (16%) и прекращено у 29 (9%) пациентов, решение о госпитализации было принято у 22 пациентов, а выписаны 23 [26].

Однако использование КТ ОГК для непрерывного мониторинга и оценки динамики воспалительного инфильтрата ограничено в использовании ввиду высокой лучевой нагрузки и необходимости транспортировки пациента [33, 34]. В Китае *Hu Q.J., Shen Y.C.* (2014) опубликовали результаты исследования, в которых подтверждают, что УЗИ легких играет важную роль в диагностике пневмонии и является многообещающей привлекательной альтернативой Rg ОГК и КТ ОГК. Но важно помнить, что его результаты следует интерпретировать параллельно с клиническими данными [35].

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕГКИХ

Возможности применения

За последние годы в литературе появилось множество данных о возможности эффективного использования УЗИ в качестве прикроватного метода с целью диагностики и мониторинга эффективности лечения ВП. Неинвазивность, доступность, отсутствие ионизирующего излучения, скорость выполнения и простота данной методики делает УЗИ легких возможной альтернативой в сравнении с традиционными техниками лучевой диагностики, что особенно актуально у реанимационных пациентов с тяжелым течением ВП [2, 36–39]. При прохождении УЗ-луча через мягкие ткани грудной клетки, плевру и паренхиму легкого выявляются различные УЗ-сигналы и артефакты, исходящие из плевры, формирующие различные УЗ-профили, соответствующие тому или иному заболеванию легких [40]. Использование УЗИ в диагностике заболеваний легких, а именно пневмонии, отека легких, эмфиземе, патологических периферических образований и заболеваний плевры и пневмотораксе доказало свою эффективность [29, 41–44]. Объемные образования, повреждения, опухоли плевры, в том числе расположенные на поверхности париетальной плевры, хорошо визуализируются с помощью УЗИ [45].

Ультразвуковая картина пневмонии

В 2008 году во Франции *Lichtenstein D.* разработал и внедрил *BLUE (Bedside Lung Ultrasound in Emergency)* протокол УЗИ с целью диагностики острой дыхательной недостаточности (ОДН). Данный протокол позволяет установить причину ОДН в 90,5% случаях. Выявление В-линий позволяет мониторировать количество жидкости в легких, для этого был разработан

FALLS (Fluid Administration Limited by Lung Sonography) протокол — введение жидкости на основе результатов УЗИ. Мониторирование отека легких с помощью УЗИ позволяет своевременно скорректировать лечебную тактику, что особенно актуально при ведении тяжелых реанимационных пациентов [3, 46]. *Bedetti G. et al.*, показали, что одним из главных преимуществ УЗИ является возможность быстрого обучения и получение воспроизводимых, достоверных результатов не только опытными специалистами, но и начинающими. Важно также то, что качество прибора не имеет большого значения [47] и не сказывается на диагностике отека легких [48, 49]. *Reissig A. et al.* (2012) в исследованиях по диагностике ВП предлагают следующую схему мониторинга: 1-е, 5-е, 8-е, 13-е и 16-е сутки лечения. По мнению авторов, это оптимальные дни мониторинга динамики заболевания [50]. В диагностике ВП используется полипозиционный метод. Применяются субкостальный, парастернальный, межреберный, паравертебральный и надключичные доступы. Положение пациента при этом — сидя и лежа. Доступ, частота, положение пациента и другие факторы исследования всегда определяются индивидуально [31, 39]. Очаг пневмонии описан как воспалительный субстрат, инфильтрация с однородной либо неоднородной структурой, преимущественно гипозоногенной, который составляет в размере не более 20 мм [43]. Когда легочная ткань повреждена и в ней образуется очаг воспалительного инфильтрата, в альвеолах усиливается кровоснабжение и формируется экссудат. Все это приводит к тому, что легочная ткань становится видимой ультразвуку [51]. При легочных консолидациях плевральная линия изменяется, она становится более утолщенной и у нее появляется характерный «признак рваной линии» (рис. 2). Иногда в инфильтрате могут определяться различные гиперэхогенные включения, их называют «аэробронхограммы». По сути своей это неспадающиеся участки бронхов и бронхиол. Однако в случае наличия экссудата визуализируются гиперэхогенные структуры с анэхогенными прослойками внутри — «жидкостные аэробронхограммы». Для них характерны «трубчатые» структуры внутри инфильтрации [52]. Характерным УЗ-признаком отека легких является появление артефактов — В-линий — в легких за счет утолщения междольковых перегородок, в которых накапливается жидкость [53]. Их наличие может свидетельствовать также в пользу интерстициальной пневмонии, а в случае увеличения числа В-линий до более 5 может быть неспецифичным признаком начинающегося отека легких [44, 54, 55].

D. Lichtenstein et al. предложили дифференцировать эти артефакты по принципу единичных и множественных, что соответствовало наличию: а) менее 3 В-линий в одном межреберном промежутке; в) более 3 В-линий соответственно [56]. В 2004 году стали появляться сообщения о корреляции количества этих артефактов с наличием внесосудистой жидкости в легких, которая подтверждалась при Rg ОГК [57]. *Caiulo V.A. et al.* (2013) отметили, что появление нескольких сливающихся В-линий характерно для очаговой пневмонии [39]. Появление В-линий не всегда означает наличие патологического процесса. В норме они могут наблюдаться в среднем в 15–30% случаев [58]. Для УЗ-оценки пневмонии оцениваются участки безвоздушной ткани, их края, наличие деструктивных очагов, а также феномен «воздушной бронхограммы»

[41]. Степень тяжести течения ВП напрямую зависит от количества и распределения «воздушной бронхограммы». Чувствительность УЗИ при наличии бронхограммы доходит до 90% [59].

Чувствительность и специфичность метода для диагностики внебольничной пневмонии

В последние годы многие авторы стали глубже изучать вопросы применения УЗИ в диагностике ВП и ее осложнений [3, 60]. В случае подозрения на наличие плеврита у пациентов с ВП рекомендовано выполнение УЗИ грудной полости [1]. Плевральный выпот — частое осложнение ВП примерно в 10–25% случаев. Ультразвук позволяет с высокой степенью чувствительности и специфичности определить плевральный выпот и его характер [1, 2]. Чувствительность метода в диагностике пневмоторакса достигает 100%, специфичность — 96%. Эти показатели намного превосходят результаты КТ и Rg ОГК [35, 61]. Из метаанализа Chavez M.A. et al. (2014) известно, что при диагностике пневмонии с помощью УЗИ чувствительность составляет 97%, а специфичность — 94% [62]. Несколько исследований продемонстрировали превосходство УЗИ перед Rg ОГК и КТ, обнаружив чувствительность, составляющую 97% и специфичность, равную 93% [63]. Систематический обзор и метаанализ 2019 года показали, что УЗИ в месте оказания медицинской помощи (POCUS) превосходит Rg грудной клетки при диагностике пневмонии и других легочных заболеваний. В этом обзоре в 14 исследованиях пневмонии указана точность каждого сонографического признака при определении диагноза. Во многих из этих исследований были использованы различные диагностические эталоны (клиническое заключение группы экспертов, Rg и КТ ОГК). При УЗИ консолидация, обнаруженная в переднем, боковом или заднем отделах, имела лучший общий профиль ($LR +15,8$, $LR -0,18$) [64]. Обнаружение либо этой модели консолидации, либо фокального интерстициального синдрома имело наилучшую чувствительность (0,96); выявление изолированного фокального интерстициального синдрома или изолированной передней консолидации имело наилучшую специфичность (0,97) [64].

Ограничения метода

Поскольку POCUS выполняется у постели больного, результаты доступны врачу в режиме реального времени, что помогает в диагностике и выборе тактики лечения. Последовательные обследования могут быть выполнены для отслеживания динамики заболевания и реакции на лечение. Однако во многих учреждениях нет возможности сохранять УЗ-изображения, поэтому другие медицинские работники не могут их видеть. Без

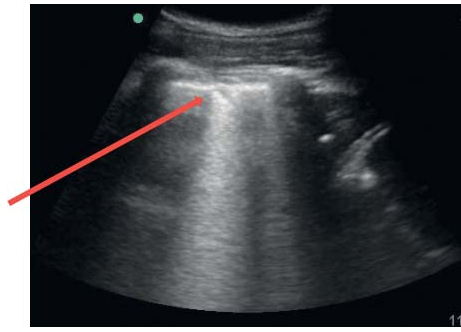


Рис. 2. Множественные, сливные B-линии. Стрелкой указан «признак рваной линии» и легочной консолидации
Fig. 2. Multiple, confluent B-lines. The arrow indicates the “sign of an interrupted line” and pulmonary consolidation

возможности задокументировать изображение диагноз по прикроватному исследованию не может быть обоснован. Еще одно важное ограничение — это опыт врача, который проводит и интерпретирует результаты обследования. Однако по данным исследований компетентность достигается после 9 часов обучения [65].

Наконец, доступность и стоимость УЗ-аппаратов для проведения прикроватного исследования в медицинских учреждениях остается под вопросом. Каждое из этих ограничений препятствует клиническому использованию УЗИ легких и его результатов в целях диагностики пневмонии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ультразвуковое исследование легких — это один из актуальных способов в анестезиологии-реаниматологии для решения проблем диагностики пневмонии. На сегодняшний день определены как преимущества, так и недостатки данного метода. Из несомненных преимуществ можно выделить высокую скорость исследования и чувствительность метода, проведение исследования непосредственно у постели больного, отсутствие ионизирующих излучений и возможность многократных повторений. Ультразвуковое исследование легких вряд ли сможет заменить компьютерную томографию органов грудной клетки, так как не обладает 100% специфичностью, однако оно незаменимо в прикроватном исследовании и является сонографическим «стетоскопом» врача, который значительно расширяет диагностические возможности.

Таким образом, ультразвук является многообещающей и достойной альтернативой другим методам лучевой диагностики.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Чучалин А.Г., Синопальников А.И., Козлов Р.С., Тюрин И.Е., Рачина С.А. Внебольничная пневмония у взрослых. Практические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике (пособие для врачей). Клиническая микробиологическая антимикробная химиотерапия. 2010;12(5):186–225.
2. Синопальников А.И., Козлов Р.С. (ред.) Внебольничные инфекции дыхательных путей: руководство для врачей. Москва: Премьер МТ: Наш Город; 2007. с. 295–333.
3. Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. *Chest*. 2015;147(6):1659–1670. PMID: 26053127 <https://doi.org/10.1378/chest.14-1313>
4. GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1459–1544. PMID: 27733281 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31012-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31012-1)
5. van Vugt SF, Verheij TJM, de Jong PA, Butler CC, Hood K, Coenen S, et al. Diagnosing pneumonia in patients with acute cough: clinical judgment compared to chest radiography. *Eur Respir J*. 2013;42(4):1076–1082. PMID: 23349450 <https://doi.org/10.1183/09031936.00111012>
6. Moore M, Stuart B, Little P, Smith S, Thompson MJ, Knox K, et al. Predictors of pneumonia in lower respiratory tract infections: 3C prospective cough complication cohort study. *Eur Respir J*. 2017;50(5):1700434. PMID: 29167296 <https://doi.org/10.1183/13993003.00454-2017>
7. Takada T, Yamamoto Y, Terada K, Ohta M, Mikami W, Yokota H, et al. Diagnostic utility of appetite loss in addition to existing prediction models for community-acquired pneumonia in the elderly: a prospective diagnostic study in acute care hospitals in Japan. *BMJ Open*. 2017;7(11):e019155. PMID: 29122806 <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019155>

8. Ebell MH, Chupp H, Cai X, Bentivegna M, Kearney M. Accuracy of Signs and Symptoms for the Diagnosis of Community-acquired Pneumonia: A Meta-analysis. *Acad Emerg Med.* 2020;27(7):541–553. PMID: 32329557 <https://doi.org/10.1111/acem.13965>
9. McGee S. Teaching Evidence-Based Physical Diagnosis: Six Bedside Lessons. *South Med J.* 2016;109(12):738–742. PMID: 27911963 <https://doi.org/10.14423/SMJ.0000000000000572>
10. Heckerling PS, Tape TG, Wigton RS, Hissong KK, Leikin JB, Ornato JP, et al. Clinical prediction rule for pulmonary infiltrates. *Ann Intern Med.* 1990;113(9):664–670. PMID: 2221647 <https://doi.org/10.7326/0005-4819-113-9-664>
11. Salih W, Schembri S, Chalmers JD. Simplification of the IDSA/ATS criteria for severe CAP using meta-analysis and observational data. *Eur Respir J.* 2014;43(3):842–851. PMID: 24114960 <https://doi.org/10.1183/09031536.00089515>
12. Self WH, Balk RA, Grijalva CG, Williams DJ, Zhu Y, Anderson EJ, et al. Procalcitonin as a Marker of Etiology in Adults Hospitalized With Community-Acquired Pneumonia. *Clin Infect Dis.* 2017;65(2):183–190. PMID: 28407054 <https://doi.org/10.1093/cid/cix317>
13. Kamat IS, Ramachandran V, Eswaran H, Guffey D, Musher DM. Procalcitonin to Distinguish Viral from Bacterial Pneumonia: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Infect Dis.* 2020;70(3):538–542. PMID: 31241140 <https://doi.org/10.1093/cid/ciz545>
14. Metlay JP, Waterer GW, Long AC, Anzueto A, Brozek J, Crothers K, et al. Diagnosis and Treatment of Adults with Community-acquired Pneumonia. An Official Clinical Practice Guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019;200(7):e45–e67. PMID: 31573350 <https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1581ST>
15. Huang DT, Yealy DM, Filbin MR, Brown AM, Chang C-CH, Doi Y, et al. Procalcitonin-Guided Use of Antibiotics for Lower Respiratory Tract Infection. *N Engl J Med.* 2018;379(5):236–249. PMID: 29781385 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1802670>
16. Daubin C, Valette X, Thiollière F, Mira J-P, Hazera P, Annane D, et al. Procalcitonin algorithm to guide initial antibiotic therapy in acute exacerbations of COPD admitted to the ICU: a randomized multicenter study. *Intensive Care Med.* 2018;44(4):428–437. PMID: 29663044 <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5141-9>
17. Ebell MH, Bentivegna M, Cai X, Hulme C, Kearney M. Accuracy of Biomarkers for the Diagnosis of Adult Community-acquired Pneumonia: A Meta-analysis. *Acad Emerg Med.* 2020;27(3):195–206. PMID: 32100377 <https://doi.org/10.1111/acem.13889>
18. Huang DT, Weissfeld LA, Kellum JA, Yealy DM, Kong L, Martino M, et al. Risk prediction with procalcitonin and clinical rules in community-acquired pneumonia. *Ann Emerg Med.* 2008;52(1):48–58.e2. PMID: 18342993 <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2008.01.003>
19. Discussion and recommendations for the application of procalcitonin to the evaluation and management of suspected lower respiratory tract infections and sepsis. FDA Executive Summary 2016. Available at: www.fda.gov/media/100879/download. [Accessed October 13, 2022].
20. Тюрин И.Е. Методы визуализации. В кн.: Чучалин А.Г. (ред.) *Респираторная медицина: в 2-х томах.* Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2017. Т.1. с. 245–302.
21. Hunton R. Updated concepts in the diagnosis and management of community-acquired pneumonia. *JAAPA.* 2019;32(10):18–23. PMID: 31513034 <https://doi.org/10.1097/O1.JAA.0000580528.33851.0c>
22. Гельфанда Б.Р., Проценко Д.Н., Белоцерковского Б.З. (ред.) *Нозокомиальная пневмония у взрослых: Российские национальные рекомендации.* Москва: Медицинское информационное агентство; 2016. с. 72–105.
23. Jartti A, Rauvala E, Kauma H, Renko M, Kunnari M, Syrjälä H. Chest imaging findings in hospitalized patients with H1N1 influenza. *Acta Radiol.* 2011;52(3):297–304. PMID: 21498366 <https://doi.org/10.1258/ar.2010.100379>
24. Makhnevich A, Sinvani L, Cohen SL, Feldhamer KH, Zhang M, Lesser ML, et al. The Clinical Utility of Chest Radiography for Identifying Pneumonia: Accounting for Diagnostic Uncertainty in Radiology Reports. *AJR Am J Roentgenol.* 2019;213(6):1207–1212. PMID: 31509449 <https://doi.org/10.2214/AJR.19.21521>
25. Atamna A, Shiber S, Yassin M, Drescher MJ, Bishara J. The accuracy of a diagnosis of pneumonia in the emergency department. *Int J Infect Dis.* 2019;89:62–65. PMID: 31479761 <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.08.027>
26. Claessens Y-E, Debray M-P, Tubach F, Brun A-L, Rammaert B, Hausfater P, et al. Early Chest Computed Tomography Scan to Assist Diagnosis and Guide Treatment Decision for Suspected Community-acquired Pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015;192(8):974–982. PMID: 26168322 <https://doi.org/10.1164/rccm.201501-0017OC>
27. Loubet P, Tubiana S, Claessens YE, Epelboin L, Ficko C, Bel JL, et al. Community-acquired pneumonia in the emergency department: an algorithm to facilitate diagnosis and guide chest CT scan indication. *Clin Microbiol Infect.* 2020;26(3):382.e1–382.e7. PMID: 31284034 <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.06.026>
28. Cortellaro F, Ceriani E, Spinelli M, Campanella C, Bossi I, Coen D, et al. Lung ultrasound for monitoring cardiogenic pulmonary edema. *Intern Emerg Med.* 2017;12(7):1011–1017. PMID: 27473425 <https://doi.org/10.1007/s11739-016-1510-y>
29. Wang G, Ji X, Xu Y, Xiang X. Lung ultrasound: a promising tool to monitor ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Crit Care.* 2016;20(1):320. PMID: 27784331 <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1487-y>
30. Self WH, Courtney DM, McNaughton CD, Wunderink RG, Kline JA. High discordance of chest x-ray and computed tomography for detection of pulmonary opacities in ED patients: implications for diagnosing pneumonia. *Am J Emerg Med.* 2013;31(2):401–405. PMID: 23083885 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2012.08.041>
31. Shah VP, Tunik MG, Tsung JW. Prospective evaluation of point-of-care ultrasonography for the diagnosis of pneumonia in children and young adults. *JAMA Pediatr.* 2013;167(2):119–125. PMID: 23229753 <https://doi.org/10.1001/2013.jamapediatrics.107>
32. Kunihiro Y, Tanaka N, Kawano R, Yujiri T, Kubo M, Ueda K, et al. Differential diagnosis of pulmonary infections in immunocompromised patients using high-resolution computed tomography. *Eur Radiol.* 2019;29(11):6089–6099. PMID: 31062135 <https://doi.org/10.1007/s00330-019-06235-3>
33. Alzahrani SA, Al-Salamah MA, Al-Madani WH, Elbarbary MA. Systematic review and meta-analysis for the use of ultrasound versus radiology in diagnosing of pneumonia. *Crit Ultrasound J.* 2017;9(1):6. PMID: 28244009 <https://doi.org/10.1186/s13089-017-0059-y>
34. Unluer EE, Karagoz A, Senturk GO, Karaman M, Olow KH, Bayata S, et al. Bedside lung ultrasonography for diagnosis of pneumonia. *Hong Kong Am J Emerg Med.* 2013;20(2):98–104. <https://doi.org/10.1177/102490791302000205>
35. Hu Q-J, Shen Y-C, Jia L-Q, Guo S-J, Long H-Y, Pang C-S, et al. Diagnostic performance of lung ultrasound in the diagnosis of pneumonia: a bivariate meta-analysis. *Int J Clin Exp Med.* 2014;7(1):115–121. PMID: 24482696
36. Orso D, Guglielmo N, Copetti R. Lung ultrasound in diagnosing pneumonia in the emergency department: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Emerg Med.* 2018;25(5):312–321. PMID: 29189351 <https://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000517>
37. Ye X, Xiao H, Chen B, Zhang S. Accuracy of Lung Ultrasonography versus Chest Radiography for the Diagnosis of Adult Community-Acquired Pneumonia: Review of the Literature and Meta-Analysis. *PLoS One.* 2015;10(6):e0130066. PMID: 26107512 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130066>
38. Boursin C, Tsolia M, Koumanidou C, Malagari A, Vakaki M, Karapostolakis G, et al. Lung Ultrasound as First-Line Examination for the Diagnosis of Community-Acquired Pneumonia in Children. *Pediatr Emerg Care.* 2017;33(1):62–66. PMID: 28045846 <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000969>
39. Caiulo VA, Gargani L, Caiulo S, Fiscaro A, Moramarco F, Latini G, et al. Lung ultrasound characteristics of community-acquired pneumonia in hospitalized children. *Pediatr Pulmonol.* 2013;48(3):280–287. PMID: 22553150 <https://doi.org/10.1002/ppul.22585>
40. Сафарова А.Ф. Роль прикроватного ультразвукового исследования лёгких при различных респираторных заболеваниях. *Медицинский алфавит.* 2021;(42):42–47.
41. Volpicelli G. Lung sonography. *J Ultrasound Med.* 2013;32(1):165–171. PMID: 23269722 <https://doi.org/10.7863/jum.2013.32.1.165>
42. Shumbusho JP, Duanmu Y, Kim SH, Bassett IV, Boyer EW, Ruutuinen AT, et al. Accuracy of Resident-Performed Point-of-Care Lung Ultrasound Examinations Versus Chest Radiography in Pneumothorax Follow-up After Tube Thoracostomy in Rwanda. *J Ultrasound Med.* 2020;39(3):499–506. PMID: 31490569 <https://doi.org/10.1002/jum.15126>
43. Smargiassi A, Inchingolo R, Soldati G, Copetti R, Marchetti G, Zanforlin A, et al. The role of chest ultrasonography in the management of respiratory diseases: document II. *Multidiscip Respir Med.* 2013;8(1):55. PMID: 23937897 <https://doi.org/10.1186/2049-6958-8-55>
44. Gargani L, Frassi F, Soldati G, Tesorio P, Gheorghide M, Picano E. Ultrasound lung comets for the differential diagnosis of acute cardiogenic dyspnoea: a comparison with natriuretic peptides. *Eur J Heart Fail.* 2008;10(1):70–77. PMID: 18077210 <https://doi.org/10.1016/j.ejheart.2007.10.009>
45. Gehmlicher O, Kopf A, Scheier M, Bitschnau R, Wertgen T, Mathis G. Ist eine Pleuritis sonographisch darstellbar? [Can pleurisy be detected with ultrasound?]. *Ultraschall Med.* 1997;18(5):214–219. PMID: 9441389 <https://doi.org/10.1055/s-2007-1000428>
46. Lichtenstein DA. Lung ultrasound in the critically ill. *Ann Intensive Care.* 2014;4(1):1. PMID: 24401163 <https://doi.org/10.1186/2110-5820-4-1>
47. Bedetti G, Gargani L, Corbisiero A, Frassi F, Poggianti E, Mottola G. Evaluation of ultrasound lung comets by hand-held echocardiography. *Cardiovasc Ultrasound.* 2006;4:34. PMID: 16945139 <https://doi.org/10.1186/1476-7120-4-34>
48. Vitturi N, Soattin M, Allemand E, Simoni F, Realdi G. Thoracic ultrasonography: A new method for the work-up of patients with dyspnea. *J Ultrasound.* 2011;14(3):147–151. PMID: 23396858 <https://doi.org/10.1016/j.jus.2011.06.009>
49. Xirouchaki N, Magkanas E, Vaporidi K, Kondili E, Plataki M, Patrianakos A, et al. Lung ultrasound in critically ill patients: comparison with

- bedside chest radiography. *Intensive Care Med.* 2011;37(9):1488–1493. PMID: 21809107 <https://doi.org/10.1007/s00134-011-2317-y>
50. Reissig A, Copetti R, Mathis G, Mempel C, Schuler A, Zechner P, et al. Lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia: a prospective, multicenter, diagnostic accuracy study. *Chest.* 2012;142(4):965–972. PMID: 22700780 <https://doi.org/10.1378/chest.12-0364>
 51. Murphy CV, Schramm GE, Doherty JA, Reichley RM, Gajic O, Afessa B, et al. The importance of fluid management in acute lung injury secondary to septic shock. *Chest.* 2009;136(1):102–109. PMID: 19318675 <https://doi.org/10.1378/chest.08-2706>
 52. Reissig A, Copetti R. Lung ultrasound in community-acquired pneumonia and in interstitial lung diseases. *Respiration.* 2014;87(3):179–189. PMID: 24481027 <https://doi.org/10.1159/000357449>
 53. Picano E, Frassi F, Agricola E, Gligorova S, Gargani L, Mottola G. Ultrasound lung comets: a clinically useful sign of extravascular lung water. *J Am Soc Echocardiogr.* 2006;19(3):356–363. PMID: 16500505 <https://doi.org/10.1016/j.echo.2005.05.019>
 54. Gargani L, Volpicelli G. How I do it: lung ultrasound. *Cardiovasc Ultrasound.* 2014;12:25. PMID: 24993976 <https://doi.org/10.1186/1476-7120-12-25>
 55. Noble VE, Murray AF, Capp R, Sylvia-Reardon MH, Steele DJR, Liteplo A. Ultrasound assessment for extravascular lung water in patients undergoing hemodialysis. Time course for resolution. *Chest.* 2009;135(6):1433–1439. PMID: 19188552 <https://doi.org/10.1378/chest.08-1811>
 56. Lichtenstein D, Mézière G, Biderman P, Gepner A, Barré O. The comet-tail artifact. An ultrasound sign of alveolar-interstitial syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;156(5):1640–1646. PMID: 9372688 <https://doi.org/10.1164/ajrccm.156.5.96-07096>
 57. Jambrik Z, Monti S, Coppola V, Agricola E, Mottola G, Miniati M, et al. Usefulness of ultrasound lung comets as a nonradiologic sign of extravascular lung water. *Am J Cardiol.* 2004;93(10):1265–1270. PMID: 15135701 <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2004.02.012>
 58. Reissig A, Kroegel C. Transthoracic sonography of diffuse parenchymal lung disease: the role of comet tail artifacts. *J Ultrasound Med.* 2003;22(2):173–180. PMID: 12562122 <https://doi.org/10.7863/jum.2003.22.2.173>
 59. Mongodi S, Via G, Girard M, Rouquette I, Benoit Misset, MD, Antonio Braschi, et al. Lung Ultrasound for Early Diagnosis of Ventilator-Associated Pneumonia. *Chest.* 2016;149(4):969–980. PMID: 26836896 <https://doi.org/10.1016/j.chest.2015.12.012>
 60. Лахин Р.Е., Щеголев А.В., Жирнова Е.А., Емельянов А.А., Грачёв И.Н. Характеристика ультразвуковых признаков в диагностике объема и характера поражения легких. Вестник интенсивной терапии. 2016;4:5–11.
 61. Rowan KR, Kirkpatrick AW, Liu D, Forkheim KE, Mayo JR, Nicolaou S. Traumatic pneumothorax detection with thoracic US: correlation with chest radiography and CT—initial experience. *Radiology.* 2002;225(1):210–214. PMID: 12355007 <https://doi.org/10.1148/radiol.2251011102>
 62. Chavez MA, Shams N, Ellington LE, Naithani N, Gilman RH, Steinhoff MC, et al. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis. *Respir Res.* 2014;15(1):50. PMID: 24758612 <https://doi.org/10.1186/1465-9921-15-50>
 63. Testa A, Soldati G, Copetti R, Giannuzzi R, Portale G, Gentiloni-Silveri N. Early recognition of the 2009 pandemic influenza A (H1N1) pneumonia by chest ultrasound. *Crit Care.* 2012;16(1):R30. PMID: 22340202 <https://doi.org/10.1186/cc11201>
 64. Staub LJ, Biscaro RRM, Kaszubowski E, Maurici R. Lung Ultrasound for the Emergency Diagnosis of Pneumonia, Acute Heart Failure, and Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease/Asthma in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Emerg Med.* 2019;56(1):53–69. PMID: 30314929 <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2018.09.009>
 65. Mozzini C, Fratta Pasini AM, Garbin U, Cominacini L. Lung ultrasound in internal medicine: training and clinical practice. *Crit Ultrasound J.* 2016;8(1):10. PMID: 27501700 <https://doi.org/10.1186/s13089-016-0048-6>

REFERENCES

1. Chuchalin AG, Sinopal'nikov AI, Kozlov RS, Tyurin IE, Rachina SA. Vnebol'nichnaya pnevmoniya u vzroslykh. Prakticheskie rekomendatsii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike (posobie dlya vrachev). *Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy.* 2010;12(3):186–225. (In Russ.).
2. Sinopal'nikov AI, Kozlov RS (eds.). *Vnebol'nichnye infektsii dykhatel'nykh putey.* Moscow: Prem'er MT: Nash Gorod Publ.; 2007:295–333. (In Russ.).
3. Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. *Chest.* 2015;147(6):1659–1670. PMID: 26033127 <https://doi.org/10.1378/chest.14-1313>
4. GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 2016;388(10053):1459–1544. PMID: 27733281 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31012-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31012-1)
5. van Vugt SF, Verheij TJM, de Jong PA, Butler CC, Hood K, Coenen S, et al. Diagnosing pneumonia in patients with acute cough: clinical judgment compared to chest radiography. *Eur Respir J.* 2013;42(4):1076–1082. PMID: 23349450 <https://doi.org/10.1183/09031936.00111012>
6. Moore M, Stuart B, Little P, Smith S, Thompson MJ, Knox K, et al. Predictors of pneumonia in lower respiratory tract infections: 3C prospective cough complication cohort study. *Eur Respir J.* 2017;50(5):1700434. PMID: 29167296 <https://doi.org/10.1183/13993003.00434-2017>
7. Takada T, Yamamoto Y, Terada K, Ohta M, Mikami W, Yokota H, et al. Diagnostic utility of appetite loss in addition to existing prediction models for community-acquired pneumonia in the elderly: a prospective diagnostic study in acute care hospitals in Japan. *BMJ Open.* 2017;7(11):e019155. PMID: 29122806 <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019155>
8. Ebell MH, Chupp H, Cai X, Bentivegna M, Kearney M. Accuracy of Signs and Symptoms for the Diagnosis of Community-acquired Pneumonia: A Meta-analysis. *Acad Emerg Med.* 2020;27(7):541–553. PMID: 32329557 <https://doi.org/10.1111/acem.13965>
9. McGee S. Teaching Evidence-Based Physical Diagnosis: Six Bedside Lessons. *South Med J.* 2016;109(12):738–742. PMID: 27911963 <https://doi.org/10.14423/SMJ.0000000000000572>
10. Heckerling PS, Tape TG, Wigton RS, Hissong KK, Leikin JB, Ornato JP, et al. Clinical prediction rule for pulmonary infiltrates. *Ann Intern Med.* 1990;113(9):664–670. PMID: 2221647 <https://doi.org/10.7326/0003-4819-113-9-664>
11. Salih W, Schembri S, Chalmers JD. Simplification of the IDSA/ATS criteria for severe CAP using meta-analysis and observational data. *Eur Respir J.* 2014;43(3):842–851. PMID: 24114960 <https://doi.org/10.1183/09031936.00089513>
12. Self WH, Balk RA, Grijalva CG, Williams DJ, Zhu Y, Anderson EJ, et al. Procalcitonin as a Marker of Etiology in Adults Hospitalized With Community-Acquired Pneumonia. *Clin Infect Dis.* 2017;65(2):183–190. PMID: 28407054 <https://doi.org/10.1093/cid/cix317>
13. Kamat IS, Ramachandran V, Eswaran H, Guffey D, Musher DM. Procalcitonin to Distinguish Viral from Bacterial Pneumonia: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Infect Dis.* 2020;70(3):538–542. PMID: 31241140 <https://doi.org/10.1093/cid/ciz545>
14. Metlay JP, Waterer GW, Long AC, Anzueto A, Brozek J, Crothers K, et al. Diagnosis and Treatment of Adults with Community-acquired Pneumonia. An Official Clinical Practice Guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019;200(7):e45–e67. PMID: 31573350 <https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1581ST>
15. Huang DT, Yealy DM, Filbin MR, Brown AM, Chang C-CH, Doi Y, et al. Procalcitonin-Guided Use of Antibiotics for Lower Respiratory Tract Infection. *N Engl J Med.* 2018;379(3):236–249. PMID: 29781385 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1802670>
16. Daubin C, Valette X, Thiollière F, Mira J-P, Hazera P, Annane D, et al. Procalcitonin algorithm to guide initial antibiotic therapy in acute exacerbations of COPD admitted to the ICU: a randomized multicenter study. *Intensive Care Med.* 2018;44(4):428–437. PMID: 29663044 <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5141-9>
17. Ebell MH, Bentivegna M, Cai X, Hulme C, Kearney M. Accuracy of Biomarkers for the Diagnosis of Adult Community-acquired Pneumonia: A Meta-analysis. *Acad Emerg Med.* 2020;27(3):195–206. PMID: 32100377 <https://doi.org/10.1111/acem.13889>
18. Huang DT, Weissfeld LA, Kellum JA, Yealy DM, Kong L, Martino M, et al. Risk prediction with procalcitonin and clinical rules in community-acquired pneumonia. *Ann Emerg Med.* 2008;52(1):48–58.e2. PMID: 18342993 <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2008.01.003>
19. Discussion and recommendations for the application of procalcitonin to the evaluation and management of suspected lower respiratory tract infections and sepsis. FDA Executive Summary 2016. Available at: www.fda.gov/media/100879/download. [Accessed Oct 13, 2022].
20. Tyurin IE. Metody vizualizatsii. In: Chuchalin AG (ed.) *Respiratornaya meditsina*: in 2 volume. Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2017. Vol.1:245–302. (In Russ.).
21. Hunton R. Updated concepts in the diagnosis and management of community-acquired pneumonia. *JAAPA.* 2019;32(10):18–23. PMID: 31513034 <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000580528.33851.0c>
22. Gel'fand BR, Protzenko DN, Belotserkovskiy BZ (eds.). *Nozokomial'naya pnevmoniya u vzroslykh: Rossiyskie natsional'nye rekomendatsii.* Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo Publ.; 2016:72–105. (In Russ.).
23. Jartti A, Rauvala E, Kauma H, Renko M, Kunnari M, Syrjälä H. Chest imaging findings in hospitalized patients with H1N1 influenza. *Acta Radiol.* 2011;52(3):297–304. PMID: 21498366 <https://doi.org/10.1258/ar.2010.100379>
24. Makhnevich A, Sinvani L, Cohen SL, Feldhamer KH, Zhang M, Lesser ML, et al. The Clinical Utility of Chest Radiography for Identifying

- Pneumonia: Accounting for Diagnostic Uncertainty in Radiology Reports. *AJR Am J Roentgenol.* 2019;213(6):1207–1212. PMID: 31509449 <https://doi.org/10.2214/AJR.19.21521>
25. Atamna A, Shiber S, Yassin M, Drescher MJ, Bishara J. The accuracy of a diagnosis of pneumonia in the emergency department. *Int J Infect Dis.* 2019;89:62–65. PMID: 31479761 <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.08.027>
 26. Claessens Y-E, Debray M-P, Tubach F, Brun A-L, Rammaert B, Hausfater P, et al. Early Chest Computed Tomography Scan to Assist Diagnosis and Guide Treatment Decision for Suspected Community-acquired Pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015;192(8):974–982. PMID: 26168322 <https://doi.org/10.1164/rccm.201501-0017OC>
 27. Loubet P, Tubiana S, Claessens YE, Epelboin L, Ficko C, Bel JL, et al. Community-acquired pneumonia in the emergency department: an algorithm to facilitate diagnosis and guide chest CT scan indication. *Clin Microbiol Infect.* 2020;26(5):382.e1–382.e7. PMID: 31284034 <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.06.026>
 28. Cortellaro F, Ceriani E, Spinelli M, Campanella C, Bossi I, Coen D, et al. Lung ultrasound for monitoring cardiogenic pulmonary edema. *Intern Emerg Med.* 2017;12(7):1011–1017. PMID: 27473425 <https://doi.org/10.1007/s11739-016-1510-y>
 29. Wang G, Ji X, Xu Y, Xiang X. Lung ultrasound: a promising tool to monitor ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Crit Care.* 2016;20(1):320. PMID: 27784331 <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1487-y>
 30. Self WH, Courtney DM, McNaughton CD, Wunderink RG, Kline JA. High discordance of chest x-ray and computed tomography for detection of pulmonary opacities in ED patients: implications for diagnosing pneumonia. *Am J Emerg Med.* 2013;31(2):401–405. PMID: 23083885 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2012.08.041>
 31. Shah VP, Tunik MG, Tsung JW. Prospective evaluation of point-of-care ultrasonography for the diagnosis of pneumonia in children and young adults. *JAMA Pediatr.* 2013;167(2):119–125. PMID: 23229753 <https://doi.org/10.1001/2013.jamapediatrics.107>
 32. Kunihiro Y, Tanaka N, Kawano R, Yujiri T, Kubo M, Ueda K, et al. Differential diagnosis of pulmonary infections in immunocompromised patients using high-resolution computed tomography. *Eur Radiol.* 2019;29(11):6089–6099. PMID: 31062135 <https://doi.org/10.1007/s00330-019-06235-3>
 33. Alzahrani SA, Al-Salamah MA, Al-Madani WH, Elbarbary MA. Systematic review and meta-analysis for the use of ultrasound versus radiology in diagnosing pneumonia. *Crit Ultrasound J.* 2017;9(1):6. PMID: 28244009 <https://doi.org/10.1186/s13089-017-0059-y>
 34. Unluer EE, Karagoz A, Senturk GO, Karaman M, Olow KH, Bayata S, et al. Bedside lung ultrasonography for diagnosis of pneumonia. *Hong Kong Am J Emerg Med.* 2013;20(2):98–104. <https://doi.org/10.1177/102490791302000205>
 35. Hu Q-J, Shen Y-C, Jia L-Q, Guo S-J, Long H-Y, Pang C-S, et al. Diagnostic performance of lung ultrasound in the diagnosis of pneumonia: a bivariate meta-analysis. *Int J Clin Exp Med.* 2014;7(1):115–121. PMID: 24482696
 36. Orso D, Guglielmo N, Copetti R. Lung ultrasound in diagnosing pneumonia in the emergency department: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Emerg Med.* 2018;25(5):312–321. PMID: 29189351 <https://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000517>
 37. Ye X, Xiao H, Chen B, Zhang S. Accuracy of Lung Ultrasonography versus Chest Radiography for the Diagnosis of Adult Community-Acquired Pneumonia: Review of the Literature and Meta-Analysis. *PLoS One.* 2015;10(6):e0130066. PMID: 26107512 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130066>
 38. Boursiani C, Tsoia M, Koumanidou C, Malagari A, Vakaki M, Karapostolakis G, et al. Lung Ultrasound as First-Line Examination for the Diagnosis of Community-Acquired Pneumonia in Children. *Pediatr Emerg Care.* 2017;33(1):62–66. PMID: 28045846 <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000969>
 39. Caiulo VA, Gargani L, Caiulo S, Fiscicaro A, Moramarco F, Latini G, et al. Lung ultrasound characteristics of community-acquired pneumonia in hospitalized children. *Pediatr Pulmonol.* 2013;48(3):280–287. PMID: 22553150 <https://doi.org/10.1002/ppul.22585>
 40. Safarova A.F. Role of point-of-care lung ultrasound in different respiratory disorders. *Medical alphabet.* 2021;(42):42–47. (In Russ.) <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-42-42-47>
 41. Volpicelli G. Lung sonography. *J Ultrasound Med.* 2013;32(1):165–171. PMID: 23269722 <https://doi.org/10.7863/jum.2013.32.1.165>
 42. Shumbusho JP, Duanmu Y, Kim SH, Bassett IV, Boyer EW, Ruutinen AT, et al. Accuracy of Resident-Performed Point-of-Care Lung Ultrasound Examinations Versus Chest Radiography in Pneumothorax Follow-up After Tube Thoracostomy in Rwanda. *J Ultrasound Med.* 2020;39(3):499–506. PMID: 31490569 <https://doi.org/10.1002/jum.15126>
 43. Smargiassi A, Inchingolo R, Soldati G, Copetti R, Marchetti G, Zanforlin A, et al. The role of chest ultrasonography in the management of respiratory diseases: document II. *Multidiscip Respir Med.* 2013;8(1):55. PMID: 23937897 <https://doi.org/10.1186/2049-6958-8-55>
 44. Gargani L, Frassi F, Soldati G, Tesorio P, Gheorghide M, Picano E. Ultrasound lung comets for the differential diagnosis of acute cardiogenic dyspnoea: a comparison with natriuretic peptides. *Eur J Heart Fail.* 2008;10(1):70–77. PMID: 18077210 <https://doi.org/10.1016/j.ejheart.2007.10.009>
 45. Gehmacher O, Kopf A, Scheier M, Bitschnau R, Wertgen T, Mathis G. Ist eine Pleuritis sonographisch darstellbar? [Can pleurisy be detected with ultrasound?]. *Ultraschall Med.* 1997;18(5):214–219. PMID: 9441389 <https://doi.org/10.1055/s-2007-1000428>
 46. Lichtenstein DA. Lung ultrasound in the critically ill. *Ann Intensive Care.* 2014;4(1):1. PMID: 24401163 <https://doi.org/10.1186/2110-5820-4-1>
 47. Bedetti G, Gargani L, Corbisiero A, Frassi F, Poggianti E, Mottola G. Evaluation of ultrasound lung comets by hand-held echocardiography. *Cardiovasc Ultrasound.* 2006;4:34. PMID: 16945139 <https://doi.org/10.1186/1476-7120-4-34>
 48. Vitturi N, Soattin M, Allemand E, Simoni F, Realdi G. Thoracic ultrasonography: A new method for the work-up of patients with dyspnea. *J Ultrasound.* 2011;14(3):147–151. PMID: 23396858 <https://doi.org/10.1016/j.jus.2011.06.009>
 49. Xirouchaki N, Magkanas E, Vaporidi K, Kondili E, Plataki M, Patrianakos A, et al. Lung ultrasound in critically ill patients: comparison with bedside chest radiography. *Intensive Care Med.* 2011;37(9):1488–1493. PMID: 21809107 <https://doi.org/10.1007/s00134-011-2317-y>
 50. Reissig A, Copetti R, Mathis G, Mempel C, Schuler A, Zechner P, et al. Lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia: a prospective, multicenter, diagnostic accuracy study. *Chest.* 2012;142(4):965–972. PMID: 22700780 <https://doi.org/10.1378/chest.12-0364>
 51. Murphy CV, Schramm GE, Doherty JA, Reichley RM, Gajic O, Afessa B, et al. The importance of fluid management in acute lung injury secondary to septic shock. *Chest.* 2009;136(1):102–109. PMID: 19318675 <https://doi.org/10.1378/chest.08-2706>
 52. Reissig A, Copetti R. Lung ultrasound in community-acquired pneumonia and in interstitial lung diseases. *Respiration.* 2014;87(3):179–189. PMID: 24481027 <https://doi.org/10.1159/000357449>
 53. Picano E, Frassi F, Agricola E, Gligorova S, Gargani L, Mottola G. Ultrasound lung comets: a clinically useful sign of extravascular lung water. *J Am Soc Echocardiogr.* 2006;19(3):356–363. PMID: 16500505 <https://doi.org/10.1016/j.echo.2005.05.019>
 54. Gargani L, Volpicelli G. How I do it: lung ultrasound. *Cardiovasc Ultrasound.* 2014;12:25. PMID: 24993976 <https://doi.org/10.1186/1476-7120-12-25>
 55. Noble VE, Murray AF, Capp R, Sylvia-Reardon MH, Steele DJR, Liteplo A. Ultrasound assessment for extravascular lung water in patients undergoing hemodialysis. Time course for resolution. *Chest.* 2009;135(6):1433–1439. PMID: 19188552 <https://doi.org/10.1378/chest.08-1811>
 56. Lichtenstein D, Mézière G, Biderman P, Gepner A, Barré O. The comet-tail artifact. An ultrasound sign of alveolar-interstitial syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;156(5):1640–1646. PMID: 9372688 <https://doi.org/10.1164/ajrccm.156.5.96-07096>
 57. Jambrik Z, Monti S, Coppola V, Agricola E, Mottola G, Miniati M, et al. Usefulness of ultrasound lung comets as a nonradiologic sign of extravascular lung water. *Am J Cardiol.* 2004;93(10):1265–1270. PMID: 15135701 <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2004.02.012>
 58. Reissig A, Kroegel C. Transthoracic sonography of diffuse parenchymal lung disease: the role of comet tail artifacts. *J Ultrasound Med.* 2003;22(2):173–180. PMID: 12562122 <https://doi.org/10.7863/jum.2003.22.2.173>
 59. Mongodi S, Via G, Girard M, Rouquette I, Benoit Misset, MD, Antonio Braschi, et al. Lung Ultrasound for Early Diagnosis of Ventilator-Associated Pneumonia. *Chest.* 2016;149(4):969–980. PMID: 26836896 <https://doi.org/10.1016/j.chest.2015.12.012>
 60. Lahin RE, Shhegolev AV, Zhirnova EA, Emeljanov AA, Grachev IN. Features of Ultrasonic Signs in the Diagnosis of Volume and Nature of Lung Disease. *Intensive Care Herald.* 2016;4:5–11. (In Russ.).
 61. Rowan KR, Kirkpatrick AW, Liu D, Forkheim KE, Mayo JR, Nicolaou S. Traumatic pneumothorax detection with thoracic US: correlation with chest radiography and CT—initial experience. *Radiology.* 2002;225(1):210–214. PMID: 12355007 <https://doi.org/10.1148/radiol.2251011102>
 62. Chavez MA, Shams N, Ellington LE, Naithani N, Gilman RH, Steinhoff MC, et al. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis. *Respir Res.* 2014;15(1):50. PMID: 24758612 <https://doi.org/10.1186/1465-9921-15-50>
 63. Testa A, Soldati G, Copetti R, Giannuzzi R, Portale G, Gentiloni-Silveri N. Early recognition of the 2009 pandemic influenza A (H1N1) pneumonia by chest ultrasound. *Crit Care.* 2012;16(1):R30. PMID: 22340202 <https://doi.org/10.1186/cc11201>
 64. Staub LJ, Biscaro RRM, Kaszubowski E, Maurici R. Lung Ultrasound for the Emergency Diagnosis of Pneumonia, Acute Heart Failure, and Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease/Asthma in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Emerg Med.* 2019;56(1):53–69. PMID: 30314929 <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2018.09.009>
 65. Mozzini C, Fratta Pasini AM, Garbin U, Cominacini L. Lung ultrasound in internal medicine: training and clinical practice. *Crit Ultrasound J.* 2016;8(1):10. PMID: 27501700 <https://doi.org/10.1186/s13089-016-0048-6>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Старостин Даниил Олегович

ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии ИВДПО ФНКЦ РР;
<https://orcid.org/0000-0002-5069-6080>, starostin_daniil@mail.ru;

60%: подбор литературы, анализ и интерпретация результатов, написание рабочего варианта рукописи

Кузовлев Артём Николаевич

доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора – руководитель НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского ФНКЦ РР;

<https://orcid.org/0000-0002-5930-0118>, artem_kuzovlev@mail.ru;

40%: концепция исследования, анализ и интерпретация результатов, редактирование рукописи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

The Role of Ultrasound in Diagnosing Community-Acquired Pneumonia

D.O. Starostin , A.N. Kuzovlev

Department of Anesthesiology and Resuscitation

V.A. Negovsky Research Institute of General Resuscitation of the Federal Research and Clinical Center of Resuscitation and Rehabilitation

25-2, Petrovka Str., Moscow, 107031, Russian Federation

✉ **Contacts:** Daniil O. Starostin, Assistant of the Department of Anesthesiology and Resuscitation, Institute of Higher and Additional Professional Education, V.A. Negovsky Research Institute of General Resuscitation. Email: starostin_daniil@mail.ru

BACKGROUND The literature review is devoted to an urgent problem of the diagnosis of pneumonia in the practice of an anesthesiologist-resuscitator using ultrasound. The literature review describes the methodological foundations of this method, its advantages and disadvantages, sensitivity and specificity for the diagnosis of severe community-acquired pneumonia in the practice of an anesthesiologist-resuscitator.

AIM OF STUDY The analysis of the most modern domestic and foreign evidence base based on the information content of lung ultrasound in CAP in the practice of an anesthesiologist-resuscitator.

MATERIAL AND METHODS Russian publications were searched in the elibrary.ru database, foreign publications were searched in the PubMed database. Publications (literature reviews, observational studies, double-blind randomized trials) were searched for the period 2010–2020. A total of 1379 publications were initially selected, identified through database searches. After removing duplicates, the number of publications was reduced to 695. Of this number, 503 publications were excluded. The remaining 192 full-text articles were evaluated for text acceptability. Due to inconsistency with the main sections of the review, 77 articles were deleted from them. The remaining 115 ones were included in the qualitative synthesis and 67 ones were selected in the quantitative synthesis.

RESULTS The ultrasound is a promising and worthy alternative to other imaging modalities. According to the results chest X-ray was inferior to lung ultrasound in diagnosing the presence of fluid in the pleural cavities. The sensitivity of ultrasound in assessing pleural effusion reaches 100%, the specificity is 99.7%. Pulmonary ultrasonography plays an important role in the diagnosis of pneumonia and is a promising alternative to chest X-ray and chest CT.

DISCUSSION Since POCUS is performed at the patient's bedside, the results are available to the doctor in real time, which helps in diagnosis and treatment. Sequential examinations can be performed to monitor disease progression and response to treatment. However, many facilities do not have the ability to store ultrasound images, so other healthcare professionals cannot see them.

FINDINGS The ultrasound examination of the lungs is unlikely to replace computed tomography of the chest, as it does not have 100% specificity, however, it is indispensable in bedside examination and is the doctor's sonographic "stethoscope", which significantly expands diagnostic capabilities.

Keywords: community-acquired pneumonia, lung ultrasound, ultrasound

For citation Starostin DO, Kuzovlev AN. The Role of Ultrasound in Diagnosing Community-Acquired Pneumonia. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):645–654. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-645-654> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

Daniil O. Starostin

Assistant of the Department of Anesthesiology and Resuscitation, Institute of Higher and Additional Professional Education, V.A. Negovsky Research Institute of General Resuscitation;
<https://orcid.org/0000-0002-5069-6080>, starostin_daniil@mail.ru;
 60%, literature search, preparation of the article, design in accordance with the rules of the journal

Artyom N. Kuzovlev

Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director – Head of the V.A. Negovsky Research Institute of General Resuscitation FRCC RR;
<https://orcid.org/0000-0002-5930-0118>, artem_kuzovlev@mail.ru;
 40%, preparation of the concept of the article, editing

Received on 29.03.2022

Review completed on 22.09.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 29.03.2022

Рецензирование завершено 22.09.2022

Принята к печати 27.09.2022

Лечение повреждения ахиллова сухожилия. История и современное состояние проблемы

А.М. Файн, А.П. Власов✉, Р.Н. Акимов, Д.А. Кисель, М.П. Лазарев, И.Ю. Мигулева, К.В. Светлов

Отделение неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата
ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»
Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

✉ Контактная информация: Власов Алексей Петрович, научный сотрудник отделения неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата ГБУЗ «НИИ СП им Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: VlasoWolga@yandex.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Общая частота разрыва ахиллова сухожилия растет в последнее десятилетие из-за старения населения, растущей распространенности ожирения и увеличения участия в спорте. Разрывы ахиллова сухожилия относятся к часто встречающимся травмам опорно-двигательного аппарата и, по данным разных авторов, составляют 47% от всех разрывов сухожилий и мышц человека, около 18 случаев на 100 тысяч населения в год.

Несмотря на обилие в хирургии различных вариантов сухожильного шва, широкий выбор шовного материала и использование прецизионной техники в реконструкции сухожилий, предложенные способы макроскопической реконструкции сухожильного аппарата не решают проблему несостоятельности сухожильного шва.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на обилие предложенных доступов к ахиллову сухожилию, до сих пор не разработан оптимальный для всех видов повреждений. В настоящее время нет четких рекомендаций по выбору определенного метода лечения разрыва ахиллова сухожилия.

Ключевые слова:

ахиллово сухожилие, пластика ахиллова сухожилия, реконструкция ахиллова сухожилия

Для цитирования

Файн А.М., Власов А.П., Акимов Р.Н., Кисель Д.А., Лазарев М.П., Мигулева И.Ю. и др. Лечение повреждения ахиллова сухожилия. История и современное состояние проблемы. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):655–667. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-655-667>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АНФ — аппарат наружной фиксации
АС — ахиллово сухожилие

МРТ — магнитно-резонансная томография

АКТУАЛЬНОСТЬ

Ахиллово сухожилие (АС) — самое сильное и большое сухожилие в организме, но оно также является наиболее часто разрываемым сухожилием. Впервые термин «ахиллово сухожилие» был использован голландским хирургом *ph. Verheijen* в 1693 г. [1]. Общая частота разрыва АС растет в последние десятилетия из-за старения населения, растущей распространенности ожирения, избыточного веса и увеличения участия в спорте [2, 3]. Разрывы АС относятся к часто встречающимся травмам опорно-двигательного аппарата и, по данным разных авторов, составляют 47% от всех разрывов сухожилий и мышц человека, около 18 случаев на 100 тысяч населения в год [4–8].

На амбулаторном этапе не диагностируется от 20 до 58% повреждений пяточного сухожилия (В.И. Карасев, 1960; Т.С. Григорьева, 1961; С.И. Двойников, 1994; Н.А. Корышков, 2012). В большинстве случаев разрывы АС происходят во время занятий спортом (до 88%) [9]. Мужчины в 2–12 раз более склонны к разрыву ахиллова сухожилия, чем женщины [10]. Большую

часть пациентов с этой патологией составляют люди трудоспособного возраста от 30 до 45 лет, получившие травму во время периодических занятий спортом, а также в 60–70 лет. Пациенты старшей возрастной группы получают травму, как правило, при повседневной деятельности, пациенты средней возрастной категории — чаще в результате занятий спортом [11, 12]. Чаще всего разрывы АС возникают в средней трети, а также на 3–6 см проксимальнее места прикрепления пяточной кости, что обусловлено особенностями кровоснабжения [13].

Чаще происходит разрыв левого АС возможно из-за преобладания правшей, левая нижняя конечность у которых является доминантной (прыжковой) [14–16].

Лечение пациентов с разрывами, на первый взгляд, кажется достаточно простым, но исследователи неизменно регистрируют высокую частоту неправильной диагностики разрывов АС и осложнений после консервативного и оперативного лечения, которые весьма существенно ухудшают качество жизни пациентов

и зачастую не позволяют вернуться к тому уровню физической активности, который был до травмы. При этом консервативному и оперативному лечению свойственны разные осложнения — основным недостатком оперативного лечения является высокий риск инфекционных осложнений, а консервативного — высокий риск повторных разрывов (реруптур) [17].

Несмотря на обилие в хирургии различных вариантов сухожильного шва, широкий выбор шовного материала и использование прецизионной техники в реконструкции сухожилий, предложенные способы макроскопической реконструкции сухожильного аппарата не решают проблему несостоятельности сухожильного шва.

В публикациях последних лет продолжает звучать неудовлетворенность хирургов результатами реконструктивных операций с использованием традиционных методик, продолжаются поиски менее травматичных приемов восстановления АС при сохранении достаточной прочности и точности сопоставления концов сухожилия (Корнилов Н.В., 2006).

Цель проведенного анализа специальной литературы — обобщить имеющиеся сведения о современных методах лечения повреждения АС.

Критерии отбора литературы. Поиск источников проводили в открытых электронных базах научной литературы *PubMed* и *eLibrary*. Для поиска использовали ключевые слова: *achilles tendon injuries, allograft, autograft, chronic Achilles tendon rupture* и соответствующие им термины на русском языке. Глубина поиска — 20 лет. Для поведения анализа и оценки литературных данных были определены критерии включений источников в аналитическое исследование.

Критерием включения источников в исследование являлось наличие полного или структурированного текста статьи с указанием конкретных количественных данных реферата.

Критерий исключения: клинические примеры, тезисы докладов, неопубликованные работы, исследования, имеющие признаки дублирования (схожий протокол исследования, группы, число пациентов и др.) в случае обнаружения дублирующих статей выбирали более поздний по дате публикации источник.

ИСТОРИЯ

Впервые разрыв АС был описан Гиппократом [17, 18]. *Ambroise Pare* первым описал реруптуру АС, а в 1736 году *Jean Louis Petit* (1674–1750) описал 3 случая разрыва АС, один из которых был билатеральным. Считается, что оперативное лечение по поводу разрыва АС впервые было предложено французским хирургом *Gustave Polaillon* в 1888 году [19].

В отечественной медицине сведения об АС были представлены в работе знаменитого русского хирурга Н.И. Пирогова: «О перерезке ахиллова сухожилия в качестве оперативно-ортопедического средства» (1840). В России об удачных исходах оперативного лечения этого повреждения впервые указали Смирягин М. (1902) и Острянский А.М. (1907) [20, 21]. Однако до середины XX века лечение оставалось преимущественно консервативным. В 1929 году *Qenu* и *Stoianovitch* провели первое исследование, посвященное сравнению результатов консервативного и оперативного лечения, результаты которого были опубликованы [22]. Эта работа стала началом противостоя-

ния оперативного и консервативного методов лечения повреждения АС, которое продолжается и по сей день.

В 1939 году *Kager* описал локальную топографическую анатомию АС [23].

С середины XX века частота этой травмы стала увеличиваться, что связывали с влиянием цивилизации, массовым увлечением спортом, изменениями характера питания и другими факторами [22–25]. В 1950-х годах активный интерес к лечению пациентов с разрывами АС проявляли и отечественные авторы: Чернавский В.А., Никитин Г.Д., Приоров Н.Н., Добровольский В.Д., Кураченкова А.А., Калнберз В.К., Яунзиме И.В., Путилин А.А., Амосова Н.Р. и др. [26–29]. Позже их работу продолжили Ткаченко С.С., Миронова З.С., Лысковец-Чернецкая Л.Е. и многие другие.

Основу современной тенденции оперативного лечения разрывов АС создали работы скандинавских хирургов *Arner O.* и *Lindholm A.*, которые в 1958–60 годах изложили этиопатогенез и механизм повреждения АС. Исходя из данных о функциональных исходах, авторы отдали предпочтение оперативному восстановлению сухожилия [30, 31].

В последующем оперативное лечение завоевало популярность среди хирургов, которые предлагали различные способы сшивания сухожилия [26, 30, 32–35], несвободной аутопластики [36–41], свободной аутопластики [28, 42–45], аллопластики [19, 40, 43, 46] и протезирования [36, 47–54].

При этом по-прежнему существовал лагерь приверженцев консервативного лечения [55, 56]. В 70–80-е годы дискуссия между сторонниками хирургического и нехирургического лечения продолжалась. Защитники консервативного лечения ссылались на высокую частоту осложнений оперативного лечения, экономичность и удовлетворительные исходы неоперативной методики.

Приверженцы хирургического метода указывали на большое количество повторных разрывов после консервативного лечения. Логичный компромисс между оперативным и консервативным методами лечения находится в малоинвазивных хирургических методиках. Так, в 1977 году американские хирурги *Ma G.W.C.* и *Griffith T.G.* сообщили о хороших результатах лечения свежих разрывов АС чрескожным погружным сухожильным швом [57]. Их идея нашла продолжение в модификациях некоторых отечественных хирургов [58, 59].

К концу 80-х годов накопленный опыт, экспериментально-клинические данные позволили большинству хирургов склониться в пользу оперативного лечения. В качестве альтернативы при лечении больных пожилого возраста, а также при наличии противопоказаний к анестезии и операции допускали консервативный метод лечения [60, 61].

Совершенствование хирургического лечения характеризовалось поиском наиболее щадящих способов анестезии [62], малотравматичных и функционально-выгодных разрезов [23, 44], простых и надежных методик соединения сухожильных концов и восстановления сухожильного футляра [63, 64].

ЭТИОЛОГИЯ

В настоящее время разными исследователями предложено несколько теорий, при которых происхо-

дят повреждения АС, которые дополняют друг друга. Выделяют четыре основных теории: дегенеративную, механическую, гипертермическую и генетическую [4, 5].

К основным факторам, приводящим к разрыву АС, относят: внезапное форсированное подошвенное сгибание стопы, прямую травму, а также длительную тендинопатию или внутренние дегенеративные изменения, плохую физическую подготовку перед тренировкой, длительный прием кортикостероидов, перенапряжение и прием антибиотиков.

Виды спорта, которые часто связаны с разрывом АС, включают дайвинг, теннис, баскетбол и бег. Разрыв АС обычно происходит примерно на 2–4 см выше пяточно-го приращения сухожилия. У правой чаще возникает разрыв левого АС, и наоборот. Физиологическое старение сухожильной ткани обусловлено закономерным снижением кровотока в АС с увеличением возраста. Большинство исследователей отмечают уменьшение кровотока после 30 лет. Особенно подвержены возрастным изменениям сосуды, проходящие продольно в сухожильной ткани — после 40-летнего возраста кровотока в сухожилии осуществляется в основном через поперечно направленные сосуды паратенона [65]. Несмотря на обилие исследовательских работ, точная этиология разрыва АС до сих пор неясна [1, 6, 16], точно также отсутствует единое мнение о тактике лечения разрывов АС.

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ

Ахиллово (пяточное) сухожилие — это общее сухожилие *m.gastrocnemius* и *m.soleus*. Проксимально части сухожилия достаточно четко различимы, сухожилие *m.gastrocnemius* начинается как широкий апоневроз от дистальной части мышечного брюшка, а сухожилие *m.soleus* в виде полосы проксимально по задней поверхности мышцы. Длина компонента *gastrocnemius* колеблется от 11 до 26 см, а *soleus* — 3–11 см. Дистально АС становится все более округлым на поперечных разрезах вплоть до уровня на 4 см проксимальнее приращения к пяточной кости, где оно имеет наименьшую толщину (площадь около 0,8–1,4 см²), а затем несколько расширяется и веерообразно крепится к пяточной кости.

Основополагающим фактором в патогенезе разрыва АС является сосудистая теория [1, 2, 9]. Аvascularность и гипоксия считаются важными факторами в этиологии дегенерации сухожилия [1, 2, 4, 5, 12]. Основную перфузию сухожилия осуществляют сосуды паратенона, которые в свою очередь являются ветвями задней большеберцовой и малоберцовой артерий. Внутрисухожильная сосудистая сеть в слое эндотенона плотно анастомозирует с сосудистой сетью паратенона [2, 13, 65]. Питание проксимальной трети АС на уровне 7–9 см выше пяточной кости осуществляется мышечными ветвями задней большеберцовой артерии [9] (рис. 1).

Питание средней трети сухожилия на 3–6 см выше места приращения пяточной кости осуществляется ветвями малоберцовой артерии. Соответственно АС в его средней трети гиповаскулярно и подвержено наибольшему риску спонтанного разрыва после повторяющихся микротравм [3, 4, 6] (рис. 2).

ДИАГНОСТИКА

Диагноз острого разрыва АС прежде всего основывается на тщательном сборе анамнеза и физикаль-

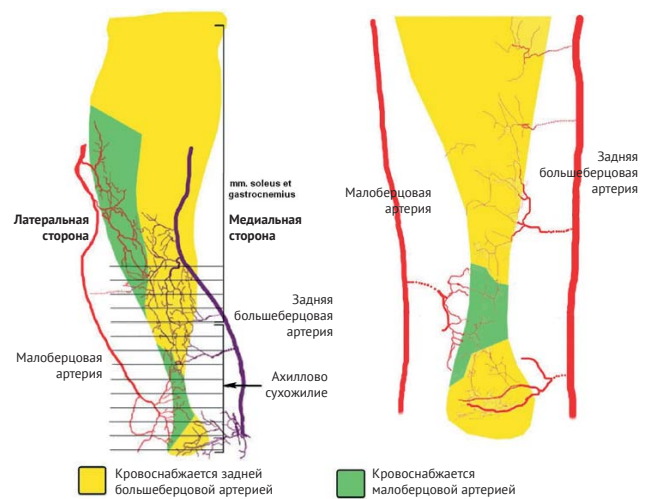


Рис. 1. Кровоснабжение ахиллова сухожилия (Lagergren C., and Lindholm Å.: Vascular distribution in the Achilles tendon. An angiographic and microangiographic study. *Acta Chir. Scandinavica*, 116: 491496, 1958–1959)

Fig. 1. Vascular distribution in the Achilles tendon. (Lagergren C., and Lindholm Å.: Vascular distribution in the Achilles tendon. An angiographic and microangiographic study. *Acta Chir. Scandinavica*, 116:491496,1958–1959)

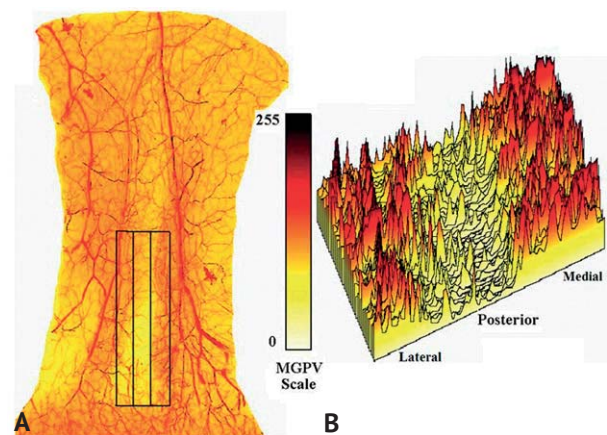


Рис. 2. Особенности кровоснабжения области ахиллова сухожилия (Masquelet AC, Romana MC, Wolf MD. Skin island flaps supplied by the vascular axis of the sensitive superficial nerves: anatomic study and clinical experience in the leg. *Plast Reconstr Surg.* 1992;89:1115–1121). А — гистологическая оценка плотности сосудистого русла в области ахиллова сухожилия; В — перфузия покровных тканей вокруг ахиллова сухожилия

Fig. 2. Features of the blood supply to the Achilles tendon region (Masquelet AC, Romana MC, Wolf MD. Skin island flaps supplied by the vascular axis of the sensitive superficial nerves: anatomic study and clinical experience in the leg. *Plast Reconstr Surg.* 1992;89:1115–1121). А — Histological assessment of the density of the vascular bed in the Achilles tendon area; В — Perfusion of integumentary tissues around the Achilles tendon

ном обследовании. Как правило, диагностика подкожного повреждения АС не представляет трудностей. Существенную помощь в диагностике оказывает магнитно-резонансная томография (МРТ) или ультразвуковое исследование (рис. 3). Данные исследования эффективны для определения местоположения разрыва, зазора между разорванными концами сухожилия и частичного/полного разрыва [13]. На стадии предразрыва (тендопатии) существенную помощь оказывает МРТ [66, 67].

ЛЕЧЕНИЕ

Хирургическое лечение при повреждении АС требует аккуратного и бережного обращения не только с волокнами сухожилия, но и с окружающими его мягкими тканями для достижения оптимального заживления и функции. Несмотря на поверхностное анатомическое расположение, магистральные сосудисто-нервные пучки расположены в непосредственной близости к АС. Кровоснабжение АС состоит из множества мелких сосудов (капилляры, прекапилляры), требует очень деликатной операционной техники, чтобы предотвратить проблемы с заживлением послеоперационных ран. С другой стороны, поврежденная ткань АС часто разволокнена, что затрудняет ее сшивание или пластику. Наконец, операция на АС значительно влияет на дальнейшую функцию голеностопного сустава, где даже небольшие изменения приводят к нарушению статики и нормальной походки.

В настоящее время существует большое количество методик оперативного лечения свежих и застарелых повреждений АС, однако до сих пор нет единого мнения о том, какая из них проще в исполнении и является универсальной [68, 69]. (рис. 4). Все они разделяются в зависимости от сроков повреждения на консервативные и оперативные, которые делятся на закрытые (способ по Гиршину) и открытые вмешательства. Отдельно выделяют лечение с помощью аппарата наружной фиксации (АНФ). Все они имеют свои преимущества и недостатки. Некоторые хирурги являются сторонниками операции, а другие считают, что риск осложнений не оправдан и предпочитают консервативное лечение. В настоящее время ведутся разработки эндоскопических методик сшивания АС.

Консервативное лечение возможно только в тех случаях, когда оно начато в течение первых суток после травмы, так как только на ранних сроках удается достичь сопоставления концов поврежденного сухожилия. В нашей стране консервативный метод лечения использовали многие хирурги: Ткаченко С.С. и Лысковец-Чернецкая Л.Е. (1974). Однако популярен этот способ лечения и за рубежом, где его исследовали *Fruensgaard S. et al.* (1992) [68, 70]. Наиболее распространенным способом консервативного лечения свежих разрывов АС является иммобилизация в эквинусном положении на 6–8-й неделе [68, 71].

Преимуществом консервативного лечения является отсутствие инвазивности (нет нагноений, некрозов кожи, лигатурных свищей, невритов подкожных нервов). Однако, по мнению ряда авторов, консервативные способы не исключают высокий риск повторных разрывов. По данным разных авторов, частота реруптур при консервативном лечении достигает 35% [14, 15, 69, 70]. Согласно статистике европейских стран, у оперированных пациентов повторный разрыв происходит в 3% случаев, а у неоперированных — в 13% [66, 71]. Консервативный метод скорее более подходит малоактивным и пожилым пациентам, среди которых риск послеоперационных осложнений выше, а недостатками являются длительная иммобилизация конечности, риск развития рецидива [72].

Большинство пациентов можно эффективно лечить с помощью закрытого чрескожного метода при остром разрыве АС и достичь удовлетворительного эффекта после реабилитации. Способ по Гиршину (чрескожный) имеет больше преимуществ по сравнению с другими оперативными методиками (малая инвазивность),



Рис. 3. Предоперационная визуализация, показывающая хронический разрыв ахиллова сухожилия: (А) магнитно-резонансная томография и (В) ультразвук. Зеленая рамка показывает, что ахиллово сухожилие срослось с окружающими мягкими тканями, проксимальная культя сократилась, дефект составлял около 60 мм, полное отсутствие совместных движений дистальной и проксимальной культы

Fig. 3. Preoperative imaging showing chronic Achilles tendon rupture: (A) magnetic resonance imaging and (B) ultrasound. The green frame shows that the Achilles tendon has fused with the surrounding soft tissues, the proximal stump has contracted, the defect was about 60 mm, complete absence of joint movements of the distal and proximal stumps

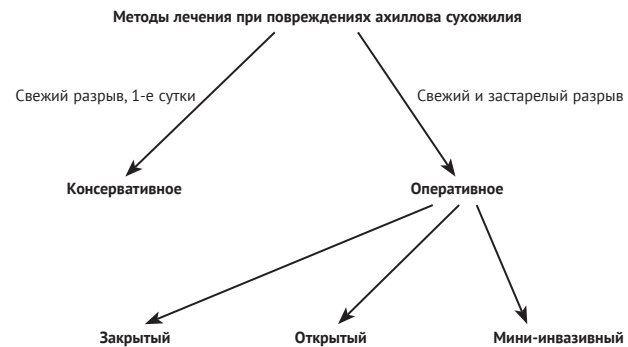


Рис. 4. Лечение при повреждениях ахиллова сухожилия
Fig. 4. Treatment for Achilles tendon injuries

но его применение требует высокой квалификации врача.

Существуют различные способы чрескожного шва пяточного сухожилия, при которых идет минимальная травматизация кожных покровов и скользящего аппарата сухожилия, обеспечивающие быстрое неосложненное заживление кожных покровов и не нарушающие слабое кровоснабжение АС. Первым примером их реализации явилась работа американских хирургов *Ma G.W.C.* и *Griffith T.G.* (1977), которые разработали и применили методику чрескожного погружного сухожильного шва (Грицюк А.А., Середа А.П., 2010).

Отечественные хирурги Гиршин С.Г. и Цыпин И.С. (1981) предложили использовать аналогичным образом шов Кюнео (Корнилов Н.В., 2005) [63, 73, 74]. Однако при этих способах нет гарантии точного и прочного сопоставления фрагментов разорванного АС, нередко происходит прорезывание нити через дистрофически измененный дистальный конец АС (Лосев И.И. и соавт., 2010). *Klein et al.* (1991) отметили прошивание *n. suralis* в 13% случаев. Учитывая ряд существенных недостатков, *Bradley J.P. et al.* (1990) отмечают, что при высоких спортивных запросах пациента методом выбора будут являться открытые операции на сухожилии [74]. Несмотря на многообразие предложенных сухожильных швов, на протяжении

многих десятилетий широко распространены далеко не все из них. В большинстве случаев используют шов по Кюнео или по Кракову с последующей дополнительной адаптацией концов сухожилия. Чем большая часть шовного материала погружена в ткань сухожилия, тем прочнее шов. Однако нарушается кровообращение и снижаются биомеханические свойства сухожилия [21, 29, 42, 75, 76].

Открытое вмешательство на сухожилии позволяет в большинстве случаев достичь надежной адаптации концов сухожилия и уменьшить риск повторных разрывов за счет образования соединительной ткани. Наряду с преимуществами для открытого оперативного вмешательства на сухожилии характерны и недостатки: плохое заживление послеоперационной раны, инфекционные осложнения, грубый послеоперационный рубец, нарушающий скольжение сухожилия [50,77]. При оперативном методе лечения открытым способом применяют в основном латеральный околосухожильный доступ, который впервые был применен *Abraham E.* в 1975 году [28]. В 1973 году *Goldwyn R.M. et al.*, а также позднее в 2003 году *Green S.M.* и *Briggs P.J.* [47, 48] были предложены соответственно S- или Z-образные доступы, которые отвечали физиологическим требованиям заживления раны в данной области (рис. 5).

Доступ к сухожилию лучше выполнять по медиальной стороне для снижения вероятности повреждения кожного нерва, снабжающего латеральную часть стопы и несущего вегетативные волокна [77].

Данные доступы в настоящее время являются основными. Продольный доступ не рекомендуется по данным литературы, хотя иногда применяется на практике. Продольные доступы в большинстве случаев приводят к натяжению краев раны и значительно увеличивают риск краевых некрозов, согласно данным *Зулкарнеева Р.А.* и соавт. (1989), достаточно часто образуется гипертрофический кожный рубец [22, 30, 51, 59, 72].

После оперативного доступа производят сшивание поврежденного сухожилия конец в конец с помощью одного из вариантов сухожильных швов [72].

После выделения культи сухожилия и эвакуации гематомы приступают к восстановлению целостности сухожилия. Функционально полноценное восстановление сухожилия предусматривает сохранение его эластичности и упругости [21, 46]. Определенные требования имеют место при сшивании поврежденных концов сухожилия: концы сухожилия должны быть соединены с максимальной прочностью, а также сохранено достаточное кровоснабжение краев кожной раны [72].

Так, при значительном натяжении сухожилия во время сшивания это может привести в последующем (при выведении стопы в правильное положение) к несостоятельности сухожильных швов либо к сохранению эквинусного положения стопы. К сожалению, шовные нити не только удерживают концы сухожилия в контакте, но и могут сдавливать внутрисухожильные сосуды, изменять внутритканевое давление, нарушать ориентацию регенерирующих волокон, вызывать продуктивное воспаление и усиливать образование спаек, а также служить источником развития инфекции [11, 13, 20, 38, 49, 55].

Ряд авторов считают, что через 3–4 недели сухожильный шов становится ненужным, так как концы сухожилия уже удерживаются молодой рубцовой тка-

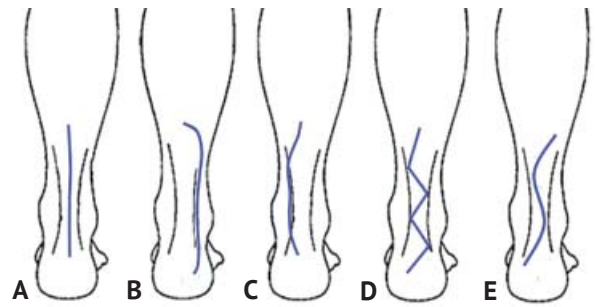


Рис. 5. Доступы, применяемые для шва ахиллова сухожилия: А — линейный; В — латеральный околосухожильный; С — изогнутый медиальный околосухожильный по *E. Abraham* и *A. Pankovich* [17]; D — зигзагообразный; E — S-образный по *Inglis* и *Sculco* [18] (Хирургическое лечение разрывов ахиллова сухожилия : автореферат дис. ... доктора медицинских наук: / Серeda Андрей Петрович; - Москва, 2014. - 47 с.)

Fig. 5. Accesses used for the suture of the Achilles tendon: A — linear; B — lateral paratendinous; C — the *E. Abraham* and *A. Pankovich* curved medial parotendinous [17]; D — zigzag fashion; E — the *Inglis* and *Sculco* S-shaped [18]. (Khirurgicheskoye lecheniye razryvov akhillova sukhozhiilya : avtoreferat dis. ... doktora meditsinskikh nauk : / Sereda Andrey Petrovich; - Moskva, 2014. - 47 s)

ню [15, 19, 43, 49, 53], а удаление нити из сухожилия в этот период будет только способствовать правильному распределению сил натяжения и, следовательно, ремоделированию рубца. Поэтому многие хирурги отдают предпочтение съемному проволочному шву *Bunnell* [21, 29, 68].

Всего известно около ста видов сухожильных швов, причем практически все они могут использоваться для сшивания АС. Серeda А.П. предлагает классифицировать сухожильные швы следующим образом:

- По количеству нитей, пересекающих место разрыва: двух-, четырех-, шестижильные, парно жильные и т.д., с использованием блок-петель в месте разрыва;
- По количеству узлов (количеству связываемых нитей), при завязывании которых сопоставляются разорванные концы сухожилия: одно-, двух-, трех-, четырехузловые;
- По месту расположения стягивающих узлов: вне места разрыва, в месте разрыва, комбинированные;
- По расположению нитей (направлению векторов сил) относительно оси сухожилия: преимущественно параллельное (недеформирующие сухожильные волокна), крестообразное или косое прохождение нитей (деформирующее сухожильные волокна), с сопоставлением концов сухожилия не конец-в-конец (по Пульвертафту, спиральные швы);
- По преобладающему месту расположения нитей: на поверхности сухожилия (обвивные, матрацные, зигзагообразные), погружные, периферические (эпitenдиозные), комбинированные;
- По расположению нитей на поперечном срезе сухожилия: одноплоскостные, многоплоскостные (располагающиеся в разных секторах поперечного среза);
- По методу фиксации: истинно сухожильные, с фиксацией к кости (чрескостный канал, якорный фиксатор), гарпунные;
- По варианту прошивания проксимальной и дистальной культи сухожилия: зеркальные (культи прошиваются одинаково), асимметричные (культи прошиваются по-разному);

— По биомеханическому предназначению: несущие нагрузку (ствольные швы) и адаптирующие (эпитендиальные, разновидности шва Клейнерта).

Несмотря на многообразие предложенных сухожильных швов, на протяжении многих десятилетий широко распространены далеко не все из них. В большинстве случаев используют шов по Кюнео или по Кракову с последующей дополнительной адаптацией концов сухожилия. Чем большая часть шовного материала погружена в ткань сухожилия, тем прочнее шов. Однако нарушается кровообращение и снижаются биомеханические свойства сухожилия [21, 29, 42].

Оперативное лечение открытым доступом по данным *Nyussönen T. et al.* заключается в наложении шва сухожилия конец в конец в различных модификациях (по Кюнео, по Кракову, по Казакову и др.) без использования трансплантата (2003). Другой точки зрения придерживается *Leitner A.* (1992) при работе с застарелыми разрывами при большом диастазе между поврежденными фрагментами сухожилия, применение трансплантата является методом выбора, что подтверждает работа *Mayer L. et al.* (1956).

В целом следует отметить, что открытое оперативное восстановление сухожилия позволяет в большинстве случаев достичь надежной адаптации концов сухожилия и обеспечивает низкий процент повторных разрывов [37, 39, 58, 74].

Однако произведение доступа в зоне со слабым кровоснабжением предрасполагает к возникновению осложнений прежде всего со стороны заживления кожной раны. Так, *Arner* и *Lindholm*, 1959, в серии из 86 оперированных больных отмечают 24% осложнений, включая 2 случая тромбоза глубоких вен голени, один из которых привел к смерти в результате тромбоэмболии легочной артерии; а также 3 случая глубокой раневой инфекции; 11 случаев некроза кожных покровов и 4 случая повторных разрывов. Современные исследования сообщают о меньшем уровне осложнений, однако проблема заживления кожной раны остается актуальной [36, 38, 77].

Лечение хронического разрыва АС отличается от лечения острого разрыва АС (рис. 6). Хронический разрыв АС диагностируется, если разрыв происходит в течение 4–6 недель после травмы (неправильный диагноз или отсутствие эффективного лечения) [72] (см. рис. 6). Причиной повторных разрывов пяточного сухожилия является дегенеративное изменение, что приводит к прорезыванию швов в период реабилитации (Ключевский В.В., 1999; *Cretnik A.*, 2000; *Pajala A.* 2007; *Bertelli R.* 2009; Родоманова Л.А 2010; *Kauwe M.*, 2017).

К клиническим проявлениям хронического разрыва АС относят: хроническую боль, хромоту и слабый подъем заднего отдела стопы или его отсутствие. Это серьезно влияет на повседневную жизнь таких пациентов. При хроническом разрыве АС происходит укорочение концов сухожилий, что приводит к образованию рубцовой ткани. Рубцовая ткань не является нормальным волокном сухожилия и может привести к ограничению функции в голеностопном суставе и нарушению походки [35, 56, 78], поэтому необходимо полное ее иссечение. Однако после иссечения рубцовой ткани образуется дефект (более 2 см), который трудно устранить чрескожным способом [66, 78]. Восстановление достаточной длины и натяжения АС жизненно важно для функции нижней конечности.

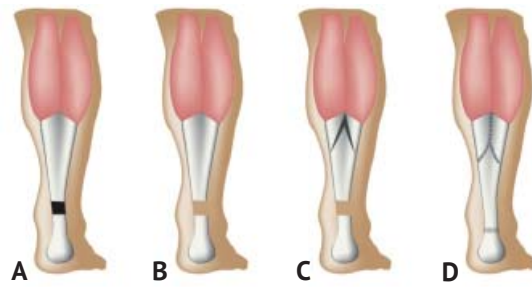


Рис. 6. Хирургические схемы пластики сухожилия V-Y. A — хронический разрыв ахиллова сухожилия с рубцовой тканью; B — иссечение рубцовой ткани между фрагментами поврежденного сухожилия; C — дизайн V-образной пластики; D — анастомоз «конец в конец» наложен швом «Y»
 Fig. 6. Surgical diagrams of V-Y tendon plasty. A — chronic rupture of the Achilles tendon with scar tissue; B — excision of scar tissue between the fragments of the damaged tendon; C — V-shaped flap design; D — end-to-end anastomosis with “Y” suture

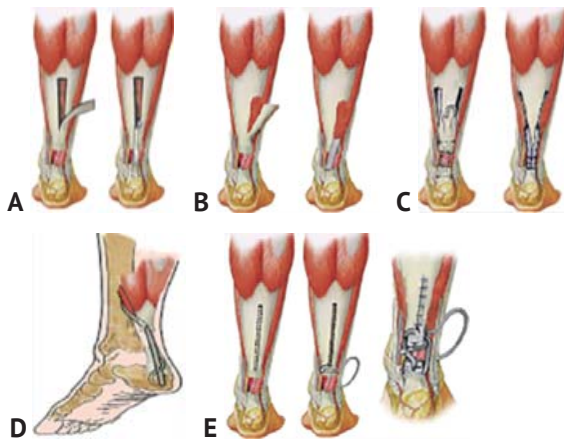


Рис. 7. Оперативное лечение ахиллова сухожилия, замещение дефекта пяточного сухожилия лоскутом из проксимального фрагмента. A — пластика по Краснову; B — пластика по Никитину; C — пластика по Lindholm; D — транспозиция FHL; E — пластика по Bosworthy
 Fig. 7. Surgical treatment for the Achilles tendon ruptures, calcaneal tendon defect repair with a flap from the proximal fragment. A — the Krasnov surgical technique; B — the Nikitin surgical technique; C — the Lindholm surgical technique; D — FHL tendon transfer; E — the Bosworth surgical technique

Выполнить реконструкцию хронических разрывов АС очень сложно. Поэтому лечение хронических разрывов АС часто является проблемой для хирургов-ортопедов.

В настоящее время нет общепризнанной стратегии хирургического лечения хронического разрыва АС. Иногда среди множества предложенных методов сложно выбрать наиболее оптимальный. Были предложены различные методы лечения для достижения желаемых результатов при застарелых разрывах, такие как V-Y-пластика сухожилия (рис. 7), пластика АС по Чернявскому (рис. 8), Краснову, Никитину, *Lindholm*, *Bosworth*, *Mangini*, *Ducroquet* и *Lescoeur*, транспозиция *FHL* и др. (см. рис. 3), откидной лоскут фасциальной икроножной мышцы, перенос сухожилия (сухожилия длинного сгибателя большого пальца и сухожилия длинного сгибателя пальцев), реконструкция аллотрансплантатом, реконструкция аутооттрансплантатом (трансплантат сухожилия полусухожильной мышцы [10, 79], малоберцовая мышца и длинная малобер-

цовая мышца [11], синтетическим трансплантатом (усиленная система) [81], биоабсорбируемый синтетический трансплантат [63] и увеличение биологического матрикса [14]. Реконструкция дефекта АС сложна, поэтому не существует стандартного метода лечения хронического разрыва, особенно при больших дефектах [15, 81].

Одним из методов оперативного лечения застарелых повреждений АС является V-Y-удлинение со сшиванием конец-в-конец (рис. 6). Этот способ был впервые предложен и использован в 1975 году и до сих пор широко применяется за рубежом [10, 66]. В России популярность этого метода невысока. В нашей стране широко распространена пластика АС по В.А. Чернавскому [31], несмотря на ряд описанных отрицательных параметров и предложенных новых способов [31, 33, 50, 76, 82].

Техника операции при пластике АС по Чернавскому заключается в следующем: из апоневроза трехглавой мышцы голени выкраивают лоскут на дистально расположенном основании, перемещают его на дистальный конец сухожилия и подшивают поверхностно либо внедряя в надсеченную поверхность сухожилия (рис. 8).

Передняя поверхность АС может быть дополнительно укреплена сухожилием подошвенной мышцы. Исключительно важный момент после пластики провести оценку степени кровообращения кожного лоскута над АС. При невозможности укрытия АС местными тканями методом выбора становится пересадка свободного реvascularизированного кожно-фасциального лоскута в область дефекта (Белоусов и др.)

При дефекте АС вместе с кожными покровами возможны два основных варианта пластики:

1. Некровоснабжаемыми сухожильными (фасциальными) трансплантатами с закрытием дефекта кожи кожно-фасциальным лоскутом.
2. Пластика дефектов АС кровоснабжаемым трансплантатом (рис. 9).

Методика, основанная на применении АНФ, отличается малой инвазивностью, низкой частотой повторных разрывов и наличием регулируемой иммобилизации с возможностью устранения диастаза АС. Недостатки — массивность конструкции и более длительная иммобилизация, чем при открытых оперативных вмешательствах.

Таким образом, среди недостатков оперативного лечения главным образом можно выделить формирование обширных спаек и рубцов в зоне хирургического вмешательства, что, в свою очередь, приводит к удлинению сроков иммобилизации и возможным осложнениям. Развитие малоинвазивных хирургических методик в свою очередь является компромиссным между оперативным и консервативным методами лечения.

За последние годы в лечении травм большую популярность приобрели малоинвазивные технологии в оперативной хирургии разрывов АС. Это более щадящий подход для пациента по сравнению с открытым способом лечения, значительно улучшает результат операции, снижается риск послеоперационных осложнений, сокращает время пребывания в стационаре и реабилитации. Метод позволяет пациенту в более короткие сроки вернуться к обычному образу жизни, также возможны ранняя нагрузка на конечность, ранняя разработка движений в суставе [64, 76].

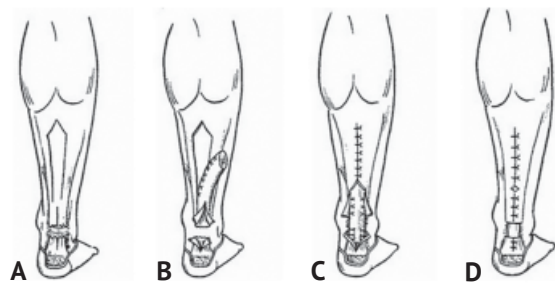


Рис. 8. Техника операции при пластике ахиллова сухожилия по Чернавскому

Fig. 8. The Chernyavsky technique for Achilles tendon reconstruction



Рис. 9. Схема пластики ахиллова сухожилия при дефектах

Fig. 9. Reconstruction of Achilles region defects

Современные виды оперативного лечения включают такие техники по реконструкции АС как сшивание сухожилия через отдельные проколы кожи, перкутанная сшивающая техника, использование системы "Ahillon", использование армированных сверхэластичных имплантатов из никелида титана, применение эндоскопической техники, артроскопия и пр. [34, 76].

Используются специальные направители для чрескожного шва, разрабатываются эндоскопические методики [33, 34, 49]. Методика мини-инвазивного открытого доступа впервые была разработана группой швейцарских хирургов под руководством *Mathieu Assal*, для минимизации таких осложнений, как послеоперационная раневая инфекция при открытом доступе и повреждение суррального нерва при чрескожной технике [34].

Техника операции: над местом разрыва делается небольшой разрез кожи, и подкожная мягкая ткань тупо отводится. Для мини-инвазивной открытой техники необходимы дополнительные инструменты (оригинальный направитель для чрескожного шва АС — *Achillon® System™*). Инструмент вводят через разрез под паратеноном, и шов проходит от наружного проводника через кожу в сухожилие и наружу на противоположную сторону. Обычно три шва проходят через проксимальный и дистальный концы сухожилия. Устройство и шов вытаскивают для наложения разорванных концов сухожилия, и швы завязывают над

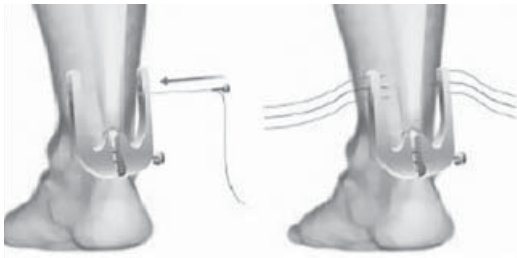


Рис. 10. Использование системы “Achillon” при повреждении ахиллова сухожилия
Fig. 10. Use of the Achillon device to treat Achilles tendon ruptures

лодыжкой в подошвенно-согнутом положении стопы (рис. 10).

Чрескожный доступ с помощью мини-открытой техники по сравнению с открытой репарацией приводит к снижению частоты осложнений раны и улучшает косметический внешний вид. Однако общая частота осложнений существенно не отличается между мини-открытым, чрескожным и открытым оперативными техниками. На этом фоне литературные данные по применению микрохирургической техники в реконструкции сухожилий конечностей остаются немногочисленными [65, 67].

Общепринятым среди современных хирургов является дополнение основного сухожильного шва микрохирургическим адаптирующим эпитендиозным, который улучшает адаптацию концов сухожилия и увеличивает прочность его соединения [32, 57]. Наряду с этим работы, в которых с помощью микрохирургической техники выполнялись бы внутривязальные швы АС, нами не обнаружены. Во многом это связано с отсутствием микроанатомического обоснования того или иного способа сухожильного шва, дифференцированного подхода в зависимости от уровня

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Klenerman L. The early history of tendo achillis and its rupture. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89(4):545–547. PMID: 17463129 <https://doi.org/10.1302/0301-620X.89B4.18978>
- Huttunen TT, Kannus P, Rolf C, Fellander-Tsai L, Mattila VM. Acute achilles tendon ruptures: incidence of injury and surgery in Sweden between 2001 and 2012. *Am J Sports Med.* 2014;42(10):2419–2423. PMID: 25056989 <https://doi.org/10.1177/0363546514540599>
- Lantto I, Heikkinen J, Flinkkila T, Ohtonen P, Leppilahti J. Epidemiology of Achilles tendon ruptures: increasing incidence over a 33-year period. *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25(1):e133–e138. PMID: 24862178 <https://doi.org/10.1111/sms.12253>
- Raikin SM, Garras DN, Krapchev PV. Achilles tendon injuries in a United States population. *Foot Ankle Int.* 2013;34(4):475–480. PMID: 23386750 <https://doi.org/10.1177/1071100713477621>
- Longo UG, Ronga M, Maffulli N. A cute ruptures of the achilles tendon. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2009;17(2):127–138. PMID: 19440140 <https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e3181a5d767>
- Lo IK, Kirkley A, Nonweiler B, Kumbhare DA. Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon ruptures: a quantitative review. *Clin J Sport Med.* 1997;7(3):207–211. PMID: 9262889 <https://doi.org/10.1097/00042752-199707000-00010>
- Lynn TA. Repair of the torn achilles tendon, using the plantaris tendon as a reinforcing membrane. *J Bone Joint Surg Am.* 1966;48(2):268–272. PMID: 5932912
- Costa ML, MacMillan K, Halliday D, Chester R, Shepstone L, Robinson AH, et al. Randomised controlled trials of immediate weight-bearing mobilisation for rupture of the tendoAchillis. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(1):69–77. PMID: 16365124 <https://doi.org/10.1302/0301-620X.88B1.16549>
- Гурьянов А.М., Сафронов А.А., Захаров В.В., Кандалов А.А., Лапынин А.И., Чекушкин А.В. К вопросу о хирургическом лечении повреждений сухожильного аппарата конечностей. *Вестник Оренбургского государственного университета.* 2015;3(178):192–198.
- Movin T, Ryberg A, McBride DJ, Maffulli N. Acute rupture of the Achilles tendon. *Foot Ankle Clin.* 2005;10(2):351–356. PMID: 15922923 <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2005.01.003>
- Dumbre Patil SS, Dumbre Patil VS, Basa VR, Dombale AB. Semitendinosus tendon autograft for reconstruction of large defects in chronic achilles tendon ruptures. *Foot Ankle Int.* 2014;35(7):699–705. PMID: 24722009 <https://doi.org/10.1177/1071100714531228>
- Сергеев С.В., Коловертнов Д.Е., Джоджуа А.В., Невзоров А.М., Семенова Л.А. Эндопротезирование ахиллова сухожилия. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова.* 2010;5(4):65–72.
- Lagergren C, Lindholm A. Vascular distribution in the Achilles tendon. An angiographic and microangiographic study. *Acta Chir Scand.* 1959;116(5–6):491–495. PMID: 13660718 ПОВТОР №46
- Maffulli N, Dymond NP, Regine R. Surgical repair of ruptured Achilles tendon in sportsmen and sedentary patients: a longitudinal ultrasound assessment. *Int J Sports Med.* 1990;11(1):78–84. PMID: 2180833 <https://doi.org/10.1055/s-2007-1024767>
- Ecker TM, Bremer AK, Krause FG, Müller T, Weber M. Prospective use of a standardized nonoperative early weightbearing protocol for achilles tendon rupture: 17 years of experience. *Am J Sports Med.* 2016;44(4):1004–1010. PMID: 26818449 <https://doi.org/10.1177/0363546515623501>
- Barfod KW, Bencke J, Lauridsen HB, Ban I, Ebskov L, Troelsen A. Nonoperative dynamic treatment of acute achilles tendon rupture: the influence of early weight-bearing on clinical outcome: a blinded, randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(18):1497–1503. PMID: 25232073 <https://doi.org/10.2106/JBJS.M.01273>
- Кесян Г.А., Берченко Г.Н., Уразильдиев Р.З., Мурадян Д.Р., Дан И.М., Анисимов Е.С., и др. Лечение повреждений ахиллова сухожилия: историческая справка. *Гений ортопедии.* 2011;4:132–137.
- McMaster PE. Tendon and muscle ruptures. Clinical and experimental studies on the causes and location of subcutaneous ruptures. *J Bone Joint Surg.* 1933;15:705–722.

повреждения сухожилия, состояния ткани сухожилия и его анатомического окружения. Вышеизложенные проблемы традиционного лечения повреждений АС обуславливают целесообразность более глубокого изучения микрохирургической анатомии и поиск новых способов восстановления целостности сухожильного аппарата при его повреждении. Применение микрохирургической техники позволило бы расширить возможности хирурга в этой области, разработать принципиально новые способы восстановления сухожилий, предупредить развитие осложнений, минимизировать социально-экономический ущерб и затраты на оказание специализированной помощи данной категории пострадавших [9, 17, 44, 49].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основываясь на анализе научно-методической литературы, можно сделать вывод, что при лечении пациентов с повреждением ахиллова сухожилия основной тенденцией на современном этапе является все более широкое применение малоинвазивных, щадящих методов хирургического лечения в сочетании с активным послеоперационным ведением больных, обеспечивающим раннюю дозированную нагрузку конечности и скорейшее восстановление функции.

Использование традиционного открытого шва и пластических вмешательств не теряет актуальности и в случаях поздней диагностики разрыва. Несмотря на обилие предложенных доступов к ахиллову сухожилию, до сих пор не разработан оптимальный для всех видов повреждений.

В настоящее время нет четких рекомендаций по выбору определенного метода лечения разрыва ахиллова сухожилия. При этом понимание патологии ахиллова сухожилия растет в геометрической прогрессии, все еще требуется гораздо больше исследований, чтобы более полно понять многогранную этиологию, оптимальные методы лечения.

19. Hess GP, Cappiello WL, Poole RM, Hunter SC. Prevention and treatment of overuse tendon injuries. *Sports Med.* 1989;8(6):371–84. PMID: 2694283 <https://doi.org/10.2165/00007256-198908060-00005>
20. Николенко В.К. О доступе к поврежденному ахиллову сухожилию. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 1983;11:129–130.
21. Котельников Г.П., Миронов С.П. (ред.) *Травматология: национальное руководство.* 3-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2018.
22. Segesser B, Goesele A, Renggli P. The Achilles tendon in sports. *Orthopäde.* 1995;24(3):252–267. PMID: 7617382
23. Scott WN, Inglis AE, Sculco TP. Surgical treatment of reruptures of the tendo achilles following nonsurgical treatment. *Clin Orthopaed Rel Res.* 1979;(140):175–177. PMID: 477072
24. Barbolini G, Monetti G, Montorsi A, Grandi M. Results with high-definition sonography in the evaluation of Achilles tendon conditions. *Ital J Sports Traumatol.* 1988;10(4):225–234.
25. Baums MH, Buchhorn GH, Spahn G, Poppendieck B, Schultz W, Klingler HM. Biomechanical characteristics of single-row repair in comparison to double-row repair with consideration of the suture configuration and suture material. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008;16(11):1052–1060. PMID: 18758750 <https://doi.org/10.1007/s00167-008-0590-2>
26. Колонтай Ю.Ю., Гулай А.М. Гомопластическое восстановление ахиллова сухожилия в сочетании с аутопластикой. *Ортопедия, травматология и протезирование.* 1974;5:76–77.
27. Никитин Г.Д., Линкин С.А., Шохман Я.Д. Лечение закрытых повреждений ахиллова сухожилия. *Ортопедия, травматология и протезирование.* 1984;11:43–46.
28. Barfred T. Experimental rupture of the Achilles tendon. Comparison of various types of experimental rupture in rats. *Acta Orthop Scand.* 1971;42(6):528–543. PMID: 5169147 <https://doi.org/10.3109/17453677108989070>
29. Barfred T. Kinesiological comments on subcutaneous ruptures of the Achilles tendon. *Acta Orthop Scand.* 1971;42(5):397–405. PMID: 5143987 <https://doi.org/10.3109/17453677108989061>
30. Корнилов Н.В. (ред.) *Травматология и ортопедия: руководство для врачей.* В 3-х т. Т. 3: Травмы и заболевания нижней конечности. Москва: Гиппократ; 2006. с. 945–956.
31. Аренберг А.А., Гарновская Л.А. Модификация ахиллопластики по Чернавскому. *Ортопедия, травматология и протезирование.* 1988;2:38.
32. Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю., Романов Д.В., Валетова С.В. Способ хирургического лечения пациентов с повторными разрывами ахиллова сухожилия. *Травматология и ортопедия России.* 2010;3:126–130.
33. Коструб А.А., Заец В.Б., Блонский Р.И. Эндоскопический метод лечения острых разрывов ахиллового сухожилия. *Вісник ортопедії, травматології та протезування.* 2011;4(71):49–51.
34. Assal M, Jung M, Stern R, Rippstein P, Delmi M, Hoffmeyer P. Limited open repair of Achilles tendon ruptures: a technique with a new instrument and findings of a prospective multicenter study. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84(2):161–170. PMID: 11861720
35. Ahmad J, Jones K, Raikin SM. Treatment of Chronic Achilles Tendon Ruptures with Large Defects. *Foot Ankle Spec.* 2016;9(5):400–408. PMID: 27000133 <https://doi.org/10.1177/1938640016640895>
36. Webb JM, Bannister GC. Percutaneous repair of the ruptured tendo Achillis. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81(5):877–880. PMID: 10530854 <https://doi.org/10.1302/0301-620x.81b5.9784>
37. Mortensen HN, Skov O, Jensen PE. Early motion of the ankle after operative treatment of a rupture of the Achilles tendon. A prospective, randomized clinical and radiographic study. *J Bone Joint Surg.* 1999;81(7):983–990. PMID: 10428130 <https://doi.org/10.2106/00004623-199907000-00011>
38. Kellam JF, Hunter GA, McElwain JP. Review of the operative treatment of Achilles tendon rupture. *Clin Orthop.* 1985;(201):80–83. PMID: 4064424
39. Mellor SJ, Patterson MH. Tendo Achillis rupture; surgical repair is a safe option. *Injury.* 2000;31(7):489–491. PMID: 10908741 [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(00\)00028-0](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(00)00028-0)
40. Сорокин А.П. *Общие закономерности строения опорного аппарата человека.* Москва: Медицина; 1973.
41. Maffulli N. Clinical tests in sports medicine: more on Achilles tendon. *Br J Sports Med.* 1996;30(3):250. PMID: 8889122 <https://doi.org/10.1136/bjbm.30.3.250>
42. Лаврищева Г.И., Оноприенко Г.А. *Морфологические и клинические аспекты репаративной регенерации опорных органов и тканей.* Москва: Медицина; 1996.
43. Davidson RG, Taunton JE. Achilles tendinitis. *Med Sports Sci. Basel, Karger.* 1987;23:71–79. <https://doi.org/10.1159/000413990>
44. Fukashiro S, Komi PV, Järvinen M, Miyashita M. In vivo Achilles tendon loading during jumping in humans. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1995;71(5):453–458. PMID: 8565978 <https://doi.org/10.1007/BF00635880>
45. Ganong WF. Circulating body fluids. In: Ganong WF. (ed.) *Review of Medical Physiology.* 22nd ed. New York; 1993. p. 469–493.
46. Левенец В.Н., Остапчук Н.П., Саливон А.П. Диагностика закрытых повреждений пяточного сухожилия. *Клиническая хирургия (Киев).* 1995;2:73–74.
47. Green SM, Briggs PJ. A reversed Z-plasty skin incision for Achilles tendon reconstruction. *Foot Ankle Surg.* 2002;8(4):277–280. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9584.2002.00340.x>
48. Goldwyn RM. Z-plasty skin closure after lengthening the Achilles tendon. *Plast Reconstr Surg.* 1973;52(4):431. PMID: 4742274
49. Ким Ю.Д. Клиническое и экспериментальное обоснование нового способа чрескожного шва ахиллова сухожилия. *Аспирантский вестник Поволжья.* 2011;1–2:156–159.
50. Ким Ю.Д., Чернов А.П. Хирургическое лечение пациентов со свежим подкожным разрывом ахиллова сухожилия. *Врач-аспирант.* 2012;50(1.3):389–396.
51. Крупко И.Л., Ткаченко С.С. Пересадка консервированных фасциальных и сухожильных гомотрансплантатов. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 1964;93(8):65–69.
52. Левицкий Ф.А., Ночевкин В.А. Подкожные разрывы сухожилий и мышц конечностей. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 1987;138(3):88–91.
53. Миронова З.С., Черкасова Т.И., Башкиров В.Ф. *Подкожные разрывы ахиллова сухожилия.* Ташкент: Медицина; 1974.
54. Arner O, Lindholm A. Subcutaneous rupture of the achilles tendon: a study of 92 cases. *Acta Chir Scand.* 1959;116(Suppl 239):1–51. PMID: 13660721
55. Ефименко Н.А., Грицок А.А., Гаврюшенко Н.С., Середа А.П., Кулешов Д.Н. Оптимальный шов ахиллова сухожилия (клинико-экспериментальное исследование). *Московский хирургический журнал.* 2011;3:44–50.
56. Us AK, Bilgin SS, Aydin T, Mergen E. Repair of neglected Achilles tendon ruptures: procedures and functional results. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1997;116(6–7):408–411. PMID: 9266052 <https://doi.org/10.1007/BF00434001>
57. Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю. *Реконструктивные микрохирургические операции при травмах конечностей: руководство для врачей.* Санкт-Петербург: РНИИТО им. Р.Р. Вредена; 2012.
58. Краснов А.Ф., Двойников С.И. Диагностика и лечение повреждений ахиллова сухожилия. *Ортопедия, травматология и протезирование.* 1990;12:38–41.
59. Миронов С.П. Лечение разрывов сухожилий. *Вестник травматологии и ортопедии.* 1994;4:51–54.
60. Устьянцев В.И., Коломиец А.А. Способ лечения повреждений ахиллова сухожилия. *Ортопедия, травматология и протезирование.* 1991;2:59–41.
61. Джанелидзе Ю.Ю. *Собрание сочинений: в 5-ти томах. Т.5: Хирургия конечностей.* Москва: Изд-во АМН СССР; 1953.
62. Jessing P, Hansen E. Surgical treatment of 102 tendo achilles ruptures – suture or tenotoplasty. *Acta Chir Scand.* 1975;141(5):370–377. PMID: 1101596
63. Гиришин С.Г., Цыпин И.С. Чрескожный погружной шов ахиллова сухожилия при свежих разрывах. *Ортопедия, травматология и протезирование.* 1981;10:59–62.
64. Ma GWC. Percutaneous repair of acute closed ruptured Achilles tendon. A new technique. *Clin Orthop Relat Res.* 1977;128:247–55. PMID: 340096
65. Белоусов А.Е., Ткаченко С.С. *Микрохирургия в травматологии.* Ленинград: Медицина; 1988.
66. Pajala A, Kangas J, Ohtonen P, Leppilähti J. Rerupture and Deep Infection Following Treatment of Total Achilles Tendon Rupture. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84(11):2016–2021. PMID: 12429764 <https://doi.org/10.2106/00004623-200211000-00017>
67. Марков А.А., Вторушин Н.С., Сергеев К.С., Комаров В.И. Лечение пациентов с повреждениями ахиллова сухожилия (обзор). *Вестник Смоленской государственной медицинской академии.* 2018;17(2):159–167.
68. Yebes H, Tang M, Geddes C, Glazebrook M, Morris SF, Stanish WD. Digital vascular mapping of the integument about the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(5):1215–1220. PMID: 20439668 <https://doi.org/10.2106/JBJS.I.00743>
69. Kauwe M. Acute Achilles tendon rupture: clinical evaluation, conservative management, and early active rehabilitation. *Clin Podiatr Med Surg.* 2017;34(2):229–243 PMID: 28257676 <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2016.10.009>
70. Herbolt M, Haber A, Zantop T, Gosheger G, Rosslenbroich S, Raschke MJ, et al. Biomechanical comparison of the primary stability of suturing Achilles tendon rupture: a cadaver study of Bunnell and Kessler techniques under cyclic loading conditions. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2008;128(11):1273–1277. PMID: 18309504 <https://doi.org/10.1007/s00402-008-0602-1>
71. Peterson KS, Hentges MJ, Catanzariti AR, Mendicino MR, Mendicino RW. Surgical considerations for the neglected or chronic Achilles tendon rupture: a combined technique for reconstruction. *J Foot Ankle Surg.* 2014;53(5):664–671. PMID: 24269103 <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2013.10.001>

72. Белоусов А.Е. *Пластическая реконструктивная и эстетическая хирургия*. Санкт-Петербург: Гиппократ; 1998.
73. Soldatis J, Goodfellow DB, Wilber JH. End-to-end operative repair of Achilles tendon rupture. *Am J Sports Med*. 1997;25(1):90–95. PMID: 9006700 <https://doi.org/10.1177/036354659702500118>
74. Кузьменко В.В., Гиршин С.Т., Цыпин И.С. (сост.) *Способ лечения свежих подкожных разрывов ахиллова сухожилия с помощью чрескожного погружного шва: метод. рекомендации МЗ РСФСР*. Москва; 1984.
75. Cetti R, Christensen SE, Ejsted R, Jensen NM, Jørgensen U. Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture. A prospective randomized study and review of the literature. *Am J Sports Med*. 1993;21(6):791–799. PMID: 8291628 <https://doi.org/10.1177/036354659302100606>
76. Phisitkul P. Endoscopic surgery of the Achilles tendon. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2012;5(2):156–163. PMID: 22354353 <https://doi.org/10.1007/s12178-012-9115-1>
77. Maffulli N. Rupture of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81(7):1019–1036. PMID: 10428136 <https://doi.org/10.2106/00004623-199907000-00017>
78. Den Hartog BD. Surgical strategies: delayed diagnosis or neglected achilles' tendon ruptures. *Foot Ankle Int*. 2008;29(4):456–463. PMID: 18442466 <https://doi.org/10.3113/FAI.2008.0456>
79. Калнберз В.К., Нейман Л.Б., Филиппова Р.П. Аутопластика с использованием сухожилия подошвенной мышцы при лечении разрыва ахиллова сухожилия. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 1975;1:56–58.
80. Карасев В.И. Пластика дефектов нейлоновой сеткой при подкожных разрывах ахиллова сухожилия. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 1976;11:42–43.
81. Никитин Г.Д., Линник С.А. *Лечение поврежденных ахиллова сухожилия: метод. рекомендации МЗ РСФСР*. Ленинград; 1979.
82. Hsu AR, Jones CP, Cohen BE, Davis WH, Ellington JK, Anderson RB. Clinical outcomes and complications of percutaneous Achilles repair system versus open technique for acute Achilles tendon ruptures. *Foot Ankle Int*. 2015;36(11):1279–1286. PMID: 26055259 <https://doi.org/10.1177/1071100715589632>
1. Klenerman L. The early history of tendo achillis and its rupture. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89(4):545–547. PMID: 17463129 <https://doi.org/10.1302/0301-620X.89B4.18978>
2. Huttunen TT, Kannus P, Rolf C, Fellander-Tsai L, Mattila VM. Acute achilles tendon ruptures: incidence of injury and surgery in Sweden between 2001 and 2012. *Am J Sports Med*. 2014;42(10):2419–2423. PMID: 25056989 <https://doi.org/10.1177/0363546514540599>
3. Lantto I, Heikkinen J, Flinkkila T, Ohtonen P, Leppilähti J. Epidemiology of Achilles tendon ruptures: increasing incidence over a 33-year period. *Scand J Med Sci Sports*. 2015;25(1):e133–e138. PMID: 24862178 <https://doi.org/10.1111/sms.12255>
4. Raikin SM, Garras DN, Krapchev PV. Achilles tendon injuries in a United States population. *Foot Ankle Int*. 2013;34(4):475–480. PMID: 23386750 <https://doi.org/10.1177/1071100713477621>
5. Longo UG, Ronga M, Maffulli N. A cute ruptures of the achilles tendon. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2009;17(2):127–138. PMID: 19440140 <https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e3181a5d3767>
6. Lo IK, Kirkley A, Nonweiler B, Kumbhare DA. Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon ruptures: a quantitative review. *Clin J Sport Med*. 1997;7(3):207–211. PMID: 9262889 <https://doi.org/10.1097/00042752-199707000-00010>
7. Lynn TA. Repair of the torn achilles tendon, using the plantaris tendon as a reinforcing membrane. *J Bone Joint Surg Am*. 1966;48(2):268–272. PMID: 5932912
8. Costa ML, MacMillan K, Halliday D, Chester R, Shepstone L, Robinson AH, et al. Randomised controlled trials of immediate weight-bearing mobilisation for rupture of the tendoAchillis. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88(1):69–77. PMID: 16365124 <https://doi.org/10.1302/0301-620X.88B1.16549>
9. Guriyanov AM, Safronov AA, Zakharov VV, Kandalov AA, Lapinin AI, Chekushkin AV. To the Question of the Surgical Treatment of Tendon Damage Apparatus Limbs. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2015;3(178):192–198 (In Russ.)
10. Movin T, Ryberg A, McBride DJ, Maffulli N. Acute rupture of the Achilles tendon. *Foot Ankle Clin*. 2005;10(2):351–356. PMID: 15922923 <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2005.01.003>
11. Dumbre Patil SS, Dumbre Patil VS, Basa VR, Dombale AB. Semitendinosus tendon autograft for reconstruction of large defects in chronic achilles tendon ruptures. *Foot Ankle Int*. 2014;35(7):699–705. PMID: 24722009 <https://doi.org/10.1177/1071100714531228>
12. Sergeev SV, Kolovertnov DE, Dzhodzhuva AV, Nevzorov AN, Semenova LA. Replacement of Achilles Tendon. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2010;5(4):65–72. (In Russ.)
13. Lagergren C, Lindholm A. Vascular distribution in the Achilles tendon. An angiographic and microangiographic study. *Acta Chir Scand*. 1959;116(5–6):491–495. PMID: 13660718.
14. Maffulli N, Dymond NP, Regine R. Surgical repair of ruptured Achilles tendon in sportsmen and sedentary patients: a longitudinal ultrasound assessment. *Int J Sports Med*. 1990;11(1):78–84. PMID: 2180833 <https://doi.org/10.1055/s-2007-1024767>
15. Ecker TM, Bremer AK, Krause FG, Müller T, Weber M. Prospective use of a standardized nonoperative early weightbearing protocol for achilles tendon rupture: 17 years of experience. *Am J Sports Med*. 2016;44(4):1004–1010. PMID: 26818449 <https://doi.org/10.1177/0363546515623501>
16. Barfod KW, Bencke J, Lauridsen HB, Ban I, Ebskov L, Troelsen A. Nonoperative dynamic treatment of acute achilles tendon rupture: the influence of early weight-bearing on clinical outcome: a blinded, randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96(18):1497–1503. PMID: 25232073 <https://doi.org/10.2106/JBJS.M.01273>
17. Kesyay GA, Berchenko GN, Urazgildev RZ, Dan IM, Nakhapetyan TG, Muradyan DR, et al. Treatment of Damages of the Achilles Tendon: The Historical Inquiry. *Orthopaedic Genius*. 2011;4:132–137.
18. McMaster PE. Tendon and muscle ruptures. Clinical and experimental studies on the causes and location of subcutaneous ruptures. *J Bone Joint Surg*. 1933;15:705–722.
19. Hess GP, Cappiello WL, Poole RM, Hunter SC. Prevention and treatment of overuse tendon injuries. *Sports Med*. 1989;8(6):371–384. PMID: 2694285 <https://doi.org/10.2165/00007256-198908060-00005>
20. Nikolenko V.K. Approach to the injured Achilles tendon. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 1983;11:129–130. (In Russ.)
21. Kotelnikov GP, Mironov SP. (eds.) *Travmatologiya: natsional'noe rukovodstvo*. 3rd ed., rev. and exp. Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2018. (In Russ.)
22. Segesser B, Goesele A, Renggli P. The Achilles tendon in sports. *Orthopäde*. 1995;24(3):252–267. PMID: 7617382
23. Scott WN, Inglis AE, Sculco TP. Surgical treatment of reruptures of the tendo achilles following nonsurgical treatment. *Clin Orthopaed Rel Res*. 1979;140:175–177. PMID: 477072
24. Barbolini G, Monetti G, Montorsi A, Grandi M. Results with high-definition sonography in the evaluation of Achilles tendon conditions. *Ital J Sports Traumatol*. 1988;10(4):225–234.
25. Baums MH, Buchhorn GH, Spahn G, Poppendieck B, Schultz W, Klinger HM. Biomechanical characteristics of single-row repair in comparison to double-row repair with consideration of the suture configuration and suture material. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2008;16(11):1052–1060. PMID: 18758750 <https://doi.org/10.1007/s00167-008-0590-2>
26. Kolontay YuYu., Gulay AM. Gomoplasticheskoe vosstanovlenie akhilllova sukhozhiliya v sochetanii s autoplastikoy. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye*. 1974;5:76–77. (In Russ.)
27. Nikitin GD, Linnik SA, Shokhman YaD. Lechenie zakrytykh povrezhdeniy akhilllova sukhozhiliya. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye*. 1984;11:43–46. (In Russ.)
28. Barfred T. Experimental rupture of the Achilles tendon. Comparison of various types of experimental rupture in rats. *Acta Orthop Scand*. 1971;42(6):528–543. PMID: 5169147 <https://doi.org/10.3109/17453677108989070>
29. Barfred T. Kinesiological comments on subcutaneous ruptures of the Achilles tendon. *Acta Orthop Scand*. 1971;42(5):397–405. PMID: 5143987 <https://doi.org/10.3109/17453677108989061>
30. Kornilov NV. (ed.) *Travmatologiya i ortopediya: rukovodstvo dlya vrachey*. In 3 vol. Vol. 3: Travmy i zabolevaniya nizhney konechnosti. Moscow: Gipokrat Publ.; 2006: 945–956. (In Russ.)
31. Arenberg AA, Gornovskaya LA. Modifikatsiya akhilloplastiki po Chernavskomu. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye*. 1988;2:38. (In Russ.)
32. Rodomanova LA, Kochish AY, Romanov DV, Valetova SV. Method of Surgical Treatment of Patients With Recurrent Achilles Tendon Ruptures. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2010;16(3):126–130. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2010-0-3-126-130>
33. Kostub OO, Zaiets VB, Blonsky RI. Endoscopic Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture. *Visnyk ortopedii, travmatologii ta protezuвання*. 2011;4(71):49–51. (In Russ.)
34. Assal M, Jung M, Stern R, Rippstein P, Delmi M, Hoffmeyer P. Limited open repair of Achilles tendon ruptures: a technique with a new instrument and findings of a prospective multicenter study. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84(2):161–170. PMID: 11861720
35. Ahmad J, Jones K, Raikin SM. Treatment of Chronic Achilles Tendon Ruptures with Large Defects. *Foot Ankle Spec*. 2016;9(5):400–408. PMID: 27000133 <https://doi.org/10.1177/1938640016640895>
36. Webb JM, Bannister GC. Percutaneous repair of the ruptured tendo Achillis. *J Bone Joint Surg Br*. 1999;81(5):877–880. PMID: 10530854 <https://doi.org/10.1302/0301-620x.81b5.9784>
37. MortensenHN, Skov O, JensenPE. Early motion of the ankle after operative treatment of a rupture of the Achilles tendon. A prospective, randomized clinical and radiographic study. *J Bone Joint Surg*. 1999;81(7):983–990. PMID: 10428130 <https://doi.org/10.2106/00004623-199907000-00011>

38. Kellam JF, Hunter GA, McElwain JP. Review of the operative treatment of Achilles tendon rupture. *Clin Orthop*. 1985;(201):80–83. PMID: 4064424
39. Mellor SJ, Patterson MH. Tendo Achillis rupture; surgical repair is a safe option. *Injury*. 2000;31(7):489–491. PMID: 10908741 [https://doi.org/10.1016/S0020-1383\(00\)00028-0](https://doi.org/10.1016/S0020-1383(00)00028-0)
40. Sorokin AP. *Obshchie zakonomernosti stroeniya opornogo apparata cheloveka*. Moscow: Meditsina Publ.; 1973. (In Russ.)
41. Maffulli N. Clinical tests in sports medicine: more on Achilles tendon. *Br J Sports Med*. 1996;30(3):250. PMID: 8889122 <https://doi.org/10.1136/bjbm.30.3.250>
42. Lavrishcheva GI, Onoprienko GA. *Morfologicheskie i klinicheskie aspekty reparativnoy regeneratsii opornykh organov i tkaney*. Moscow: Meditsina Publ.; 1996. (In Russ.)
43. Davidson RG, Taunton J E. Achilles tendinitis. *Med Sports Sci. Basel, Karger*. 1987;23:71–79. <https://doi.org/10.1159/000413990>
44. Fukashiro S, Komi PV, Järvinen M, Miyashita M. In vivo Achilles tendon loading during jumping in humans. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1995;71(5):453–458. PMID: 8565978 <https://doi.org/10.1007/BF00635880>
45. Ganong WF. Circulating body fluids. In: Ganong WF. (ed.) *Review of Medical Physiology*. 22nd ed. New York;1993:469–493.
46. Levenets VN, Ostapchuk NP, Salivon AP. Diagnostika zakrytykh povrezhdeniy pyatochnogo sukhozhiya. *Klinicheskaya khirurgiya*. 1993;2:73–74. (In Russ.)
47. Green SM, Briggs PJ. A reversed Z-plasty skin incision for Achilles tendon reconstruction. *Foot Ankle Surg*. 2002;8(4):277–280. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9584.2002.00340.x>
48. Goldwyn RM. Z-plasty skin closure after lengthening the Achilles tendon. *Plast Reconstr Surg*. 1973;52(4):431. PMID: 4742274
49. Kim YD. Clinical and experimental grounds of the new percutaneous Achilles tendon suture. *Aspirantskiy Vestnik Povolzhya*. 2011;11(1–2):156–159. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2011.0.1-2.156-159>
50. Kim YuD, Chernov AP. Surgical Treatment of Patients With Fresh Subcutaneous Achilles Tendon Rupture. *Postgraduate Doctor*. 2012;50(1.3):389–396. (In Russ.)
51. Krupko IL, Tkachenko SS. Peresadka konservirovannykh fastsial'nykh i sukhozhil'nykh gomotrantsplantatov. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 1964;93(8):65–69. (In Russ.)
52. Levitskiy FA, Nochevkin VA. Podkozhnye razryvy sukhozhiya i myshs konechnostey. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 1987;138(3):88–91. (In Russ.)
53. Mironova ZS, Cherkasova TI, Bashkirov VF. *Podkozhnye razryvy akhillova sukhozhiya*. Tashkent: Meditsina Publ.; 1974. (In Russ.)
54. Arner O, Lindholm A. Subcutaneous rupture of the achilles tendon: a study of 92 cases. *Acta Chir Scand*. 1959;116(Suppl 239):1–51. PMID: 13660721
55. Efimenko NA, Gritcyuk AA, Gavryushenko NS, Sereda AP, Kuleshov DN. Optimum Seam of an Achilles Tendon (Kliniko-Experimental Research). *Moscow Surgical Journal*. 2011;3:44–50. (In Russ.)
56. Us AK, Bilgin SS, Aydin T, Mergen E. Repair of neglected Achilles tendon ruptures: procedures and functional results. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1997;116(6–7):408–411. PMID: 9266052 <https://doi.org/10.1007/BF00434001>
57. Rodomanova LA, Kochish AYU. *Rekonstruktivnye mikrokhirurgicheskie operatsii pri travmakh konechnostey: rukovodstvo dlya vrachey*. Sankt-Peterburg: RNIITO im. R.R. Vredena Publ.; 2012. (In Russ.)
58. Krasnov AF, Dvoynikov SI Diagnostika i lechenie povrezhdeniy akhkhilova sukhozhiya. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye*. 1990;12:38–41 (In Russ.)
59. Mironov SP, Vasiliev DO. Functional postoperative treatment of Achilles tendon subcutaneous tears. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2022;1(4):51–54. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/vto105203>
60. Ust'yantsev VI, Kolomiets AA. Sposob lecheniya povrezhdeniy akhillova sukhozhiya. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye*. 1991;2:39–41. (In Russ.)
61. Dzhaneldidze YuYu. *Sobranie sochineniy: in 5 vol. Vol.5: Khirurgiya konechnostey*. Moscow: Izd-vo AMN SSSR Publ.; 1953. (In Russ.)
62. Jessing P, Hansen E. Surgical treatment of 102 tendo achilles ruptures – suture or tenotoplasty. *Acta Chir Scand*. 1975;141(5):370–377. PMID: 1101596
63. Girshin SG, Tsypin IS. Chreskozhiy pogruzhnoy shov akhillova sukhozhiya pri svezhikh razryvakh. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye*. 1981;10:59–62.
64. Ma GWC. Percutaneous repair of acute closed ruptured Achilles tendon. A new technique. *Clin Orthop Relat Res*. 1977;128:247–255. PMID: 340096
65. Belousov AE, Tkachenko SS. *Mikrokhirurgiya v travmatologii*. Leningrad: Meditsina Publ.; 1988. (In Russ.)
66. Pajala A, Kangas J, Ohtonen P, Leppilahti J. Rerupture and Deep Infection Following Treatment of Total Achilles Tendon Rupture. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84(11):2016–2021. PMID: 12429764 <https://doi.org/10.2106/00004623-200211000-00017>
67. Markov AA, Vtorushin NS, Sergeev KS, Komarov VI. Treatment of Patients With Achilles Tendon Injuries (Review). *Vestnik of the Smolensk State Medical Academy*. 2018;17(2):159–167. (In Russ.)
68. Yepes H, Tang M, Geddes C, Glazebrook M, Morris SF, Stanish WD. Digital vascular mapping of the integument about the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92(5):1215–1220. PMID: 20439668 <https://doi.org/10.2106/JBJS.I.00743>
69. Kauwe M. Acute Achilles tendon rupture: clinical evaluation, conservative management, and early active rehabilitation. *Clin Podiatr Med Surg*. 2017;34(2):229–243 PMID: 28257676 <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2016.10.009>
70. Herbert M, Haber A, Zantop T, Gosheger G, Rosslenbroich S, Raschke MJ, et al. Biomechanical comparison of the primary stability of suturing Achilles tendon rupture: a cadaver study of Bunnell and Kessler techniques under cyclic loading conditions. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2008;128(11):1273–1277. PMID: 18309504 <https://doi.org/10.1007/s00402-008-0602-1>
71. Peterson KS, Hentges MJ, Catanzariti AR, Mendicino MR, Mendicino RW. Surgical considerations for the neglected or chronic Achilles tendon rupture: a combined technique for reconstruction. *J Foot Ankle Surg*. 2014;53(5):664–671. PMID: 24269103 <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2013.10.001>
72. Belousov AE. *Plasticheskaya rekonstruktivnaya i esteticheskaya khirurgiya*. Saint-Petersburg: Gippokrat Publ.; 1998. (In Russ.)
73. Soldatis J, Goodfellow DB, Wilber JH. End-to-end operative repair of Achilles tendon rupture. *Am J Sports Med*. 1997;25(1):90–95. PMID: 9006700 <https://doi.org/10.1177/036554659702500118>
74. Kuzmenko VV, Girshin ST, Tsypin IS. *Sposob lecheniya svezhikh podkozhnykh razryvov ahillova sukhozhiya s pomoshch'yu chreskozhiy pogruzhnogo shva: metod. rekomendatsii MZ RSFSR*. Moscow; 1984. (In Russ.)
75. Cetti R, Christensen SE, Ejsted R, Jensen NM, Jorgensen U. Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture. A prospective randomized study and review of the literature. *Am J Sports Med*. 1993;21(6):791–799. PMID: 8291628 <https://doi.org/10.1177/036554659302100606>
76. Phisitkul P. Endoscopic surgery of the Achilles tendon. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2012;5(2):156–163. PMID: 22354553 <https://doi.org/10.1007/s12178-012-9115-1>
77. Maffulli N. Rupture of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81(7):1019–1036. PMID: 10428136 <https://doi.org/10.2106/00004623-199907000-00017>
78. Den Hartog BD. Surgical strategies: delayed diagnosis or neglected achilles' tendon ruptures. *Foot Ankle Int*. 2008;29(4):456–463. PMID: 18442466 <https://doi.org/10.3113/FAI.2008.0456>
79. Kalnberz VK, Neyman LB, Filippova RP. Autoplastika s ispol'zovaniem sukhozhiya podoshvennoy myshs pri lechenii razryva akhillova sukhozhiya. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye*. 1975;1:56–58 (In Russ.)
80. Karasev VI. Plastika defektov neylonovoy setkoy pri podkozhnykh razryvakh akhillova sukhozhiya. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye*. 1976;11:42–43 (In Russ.)
81. Nikitin GD, Linnik SA. *Lechenie povrezhdeniy akhillova sukhozhiya: metod. rekomendatsii MZ RSFSR*. Leningrad; 1979. (In Russ.)
82. Hsu AR, Jones CP, Cohen BE, Davis WH, Ellington JK, Anderson RB. Clinical outcomes and complications of percutaneous Achilles repair system versus open technique for acute Achilles tendon ruptures. *Foot Ankle Int*. 2015;36(11):1279–1286. PMID: 26055259 <https://doi.org/10.1177/1071100715589632>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Файн Алексей Максимович** доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-8616-920X>, finn.loko@mail.ru;
 30%: сбор научного материала
- Власов Алексей Петрович** научный сотрудник отделения неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-3175-7578>, vlasowolga@yandex.ru;
 20%: сбор и анализ научного материала
- Акимов Руслан Нурланович** научный сотрудник отделения неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-6383-8781>, akimovruslan@ya.ru;
 10%: сбор научного материала
- Кисель Дмитрий Александрович** научный сотрудник отделения неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-5187-0669>, dkis@yandex.ru;
 10%: сбор научного материала
- Лазарев Михаил Петрович** научный сотрудник отделения неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-5428-6329>, lazarevmp@gmail.com;
 10%: сбор научного материала
- Мигулева Ирина Юрьевна** доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-6894-1427>, imiguleva@mail.ru;
 10%: сбор научного материала
- Светлов Кирилл Всеволодович** кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-1538-0515>, svetloffkirill@yandex.ru;
 10%: сбор научного материала

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Achilles Tendon Injury Treatment: the History and Current State of the Art

A.M. Fain, A.P. Vlasov✉, R.N. Akimov, D.A. Kisel, M.P. Lazarev, I.Yu. Miguleva, K.V. Svetlov

Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System
 N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
 3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Aleksey P. Vlasov, researcher, Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.
 Email: vlasowolga@yandex.ru

RELEVANCE The overall incidence of Achilles tendon rupture has been increasing in recent decades due to population aging, the growing prevalence of obesity and increased participation in sports. Achilles tendon ruptures are common injuries of the musculoskeletal system, and according to various authors, they account for 47% of all ruptures of human tendons and muscles, about 18 cases per 100 thousand people per year. Despite the abundance of various options of tendon suture in surgery, a wide choice of suture material and the use of precision techniques in tendon reconstruction, the proposed methods of macroscopic reconstruction of the tendon apparatus do not solve the problem of tendon suture failure.

CONCLUSION Despite the abundance of proposed accesses to the Achilles tendon, the optimal one for all types of injuries has not yet been developed. Currently, there are no clear recommendations for choosing a specific method of treating an Achilles tendon rupture.

Keywords: achilles tendon, achilles tendon plastic surgery, achilles tendon reconstruction

For citation Fain AM, Vlasov AP, Akimov RN, Kisel DA, Lazarev MP, Miguleva IYu, et al. Achilles Tendon Injury Treatment: the History and Current State of the Art. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):655–667. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-655-667> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

- Alexey M. Fain Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0001-8616-920X>, finn.loko@mail.ru;
 30%, collection of scientific material
- Aleksey P. Vlasov Researcher, Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0003-3175-7578>, vlasowolga@yandex.ru
 20%, collection and analysis of scientific material

- Ruslan N. Akimov Researcher, Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0003-3175-7578>, akimovruslan@ya.ru;
10%, collection of scientific material
- Dmitry A. Kisel Researcher, Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-5187-0669>, dkis@yandex.ru;
10%, collection of scientific material
- Mikhail P. Lazarev Researcher, Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System, N.V.Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-5428-6329>, lazarevmp@gmail.com;
10%, collection of scientific material
- Irina Yu. Miguleva Doctor of Medical Sciences, Leading Researcher, Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-6894-1427>, imiguleva@mail.ru;
10%, collection of scientific material
- Kirill V. Svetlov Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher, Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-1538-0515>, svetloffkirill@yandex.ru;
10%: collection of scientific material

Received on 25.05.2022

Review completed on 17.08.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 25.05.2022

Рецензирование завершено 17.08.2022

Принята к печати 27.09.2022

Новости как средство популяризации первой помощи: контент-анализ новостных сообщений о случаях остановки сердца у детей в школах и детских садах России

А.А. Биркун[✉], С.А. Самарин, А.А. Тупотилова

Кафедра общей хирургии, анестезиологии-реаниматологии и скорой медицинской помощи
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», Институт «Медицинская академия им.
С.И. Георгиевского»

Российская Федерация, 295051, Симферополь, бульвар Ленина, д. 5/7

✉ Контактная информация: Биркун Алексей Алексеевич, кандидат медицинских наук, доцент; доцент кафедры общей хирургии, анестезиологии-реаниматологии и скорой медицинской помощи Института «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского». Email: birkunalexei@gmail.com

АКТУАЛЬНОСТЬ

Недостаточные мотивация и готовность жителей России к оказанию первой помощи (ПП) обуславливают малую частоту проведения сердечно-легочной реанимации (СЛР) свидетелями остановки сердца (ОС) и, как следствие, высокую летальность при этом состоянии. Новостные сообщения о реальных случаях ОС наряду с описанием происшествия могут нести важную информацию, популяризирующую оказание ПП в широкой аудитории, однако практика представления таких сведений в отечественной медийной среде неизвестна.

ЦЕЛЬ

Изучить современные тенденции представления информации о проблеме ОС и оказании помощи при ОС в сообщениях новостных интернет-ресурсов на примере выборки новостей о случаях ОС у детей в дошкольных образовательных организациях и общеобразовательных организациях России.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В августе 2021 года выполнен поиск в системах *Google* и Яндекс и последующий структурированный анализ содержания русскоязычных новостных сообщений, описывающих случаи ОС у детей, произошедшие в детских садах и школах России в 2020-м календарном году.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Выборку исследования составили 207 новостных сообщений, описывающих 21 уникальный случай ОС. В 76,2% случаев ($n=16$) ОС развилась у детей в школе, в 23,8% случаев ($n=5$) – в детском саду. По меньшей мере в 28,6% случаев ($n=6$) прибывшие по вызову специалисты скорой медицинской помощи не предпринимали попытки СЛР. Оказание ПП свидетелями происшествия описано для 2 случаев (9,5%), оказание помощи медработниками образовательных организаций – для 6 случаев (28,6%). Только в одном случае (4,8%) ребенок был госпитализирован после успешной реанимации; в остальных 20 случаях (95,2%) на месте происшествия констатировали биологическую смерть. Информацию о важности ПП для спасения жизни при ОС содержало только одно из 207 новостных сообщений (0,5%); ни в одном из сообщений не упоминались правовые аспекты оказания ПП, не описывались правила оказания ПП при ОС, не подчеркивалась важность массового обучения населения навыкам СЛР.

ВЫВОДЫ

Новостные сообщения о случаях остановки сердца подтверждают высокую актуальность проблемы, но не несут важной информации, популяризирующей первую помощь. Включение в содержание новостей сведений о значении, принципах и правилах оказания помощи свидетелями остановки сердца требуется для формирования позитивного общественного мнения и мотивации жителей страны к обучению и оказанию первой помощи, что определяет необходимость повышения информированности профессионального журналистского сообщества о проблеме оказания первой помощи при остановке сердца.

Ключевые слова:

остановка сердца, смерть, сердечно-легочная реанимация, первая помощь, новости, СМИ, интернет, школа, детский сад, ребенок

Ссылка для цитирования

Биркун А.А., Самарин С.А., Тупотилова А.А. Новости как средство популяризации первой помощи: контент-анализ новостных сообщений о случаях остановки сердца у детей в школах и детских садах России. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):668–675. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-668-675>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АНД — автоматический наружный дефибриллятор
ОС — остановка сердца
ПП — первая помощь
РФ — Российская Федерация
СЛР — сердечно-легочная реанимация

СМИ — средства массовой информации
СМП — скорая медицинская помощь
ЦСССА — Центр синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков

ВВЕДЕНИЕ

Способность очевидца происшествия немедленно и правильно оказать первую помощь (ПП) пострадавшему является ключевым фактором, определяющим шансы на благоприятный исход при внегоспитальной остановке сердца (ОС) [1, 2]. Выполнение базовой сердечно-легочной реанимации (СЛР) свидетелем ОС замедляет процесс умирания организма, что существенно повышает вероятность прибытия скорой медицинской помощи (СМП) до наступления необратимой смерти, а раннее применение автоматического наружного дефибриллятора (АНД) очевидцем может восстановить сердечную деятельность еще до прибытия специалистов [3, 4].

При этом что важность оказания ПП для спасения жизни пострадавших с ОС подтверждена многочисленными научными работами [1, 2, 5] и интенсификация участия очевидцев в оказании помощи десятки лет активно пропагандируется международным реаниматологическим сообществом [4, 6], реальные показатели частоты проведения СЛР свидетелями ОС во многих странах остаются крайне низкими [7–9], в том числе и в Российской Федерации (РФ) [10].

Ряд социологических исследований продемонстрировал ограниченную готовность населения России к оказанию ПП, что, главным образом, обусловлено дефицитом знаний и навыков оказания помощи, а также боязнью причинить вред пострадавшему и опасениями относительно возможной юридической ответственности [11–13]. Кроме того, большинство представителей общей популяции не считает оказание ПП своей задачей [11].

Известно, что популяризация базовой СЛР с помощью средств массовой информации (СМИ) может способствовать существенному увеличению частоты оказания ПП свидетелями случаев ОС [14]. Для повышения мотивации жителей России к оказанию ПП при ОС наряду с созданием эффективной унифицированной системы обучения ПП [15], оптимизацией механизмов нормативно-правового регулирования оказания ПП и обучения оказанию ПП [16] требуется действенное широкое информирование населения о проблеме ОС и важности оказания ПП при этом состоянии, о правовых и практических аспектах оказания ПП и существующих возможностях обучения теоретическим основам и навыкам СЛР.

В 2020 году доля жителей РФ, использующих Интернет, достигла 85%, что почти вдвое больше по сравнению с 2010 годом (43%) [17]. По данным опроса, проведенного Фондом «Общественное мнение» в январе 2021 года, 56% россиян читают или смотрят в интернете новости или информационные сообщения [18]. Новостные сообщения о случаях ОС привлекают внимание общественности и помимо информирования об отдельном происшествии могут нести дополнительные сведения, пропагандирующие оказание ПП и обучение ПП в широкой аудитории [19, 20], что определяет важность изучения тенденций в представлении информации о случаях ОС в сообщениях СМИ.

Цель настоящего исследования состояла в анализе содержания опубликованных в сети Интернет новостных сообщений о случаях ОС. Исследуемую выборку составили сообщения о случаях развития ОС у детей в дошкольных образовательных организациях и общеобразовательных организациях России в 2020 году.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Поиск сообщений интернет-СМИ осуществлялся в августе 2021 года в двух лидирующих по популярности в России поисковых системах — Google и Яндекс. В каждой системе были выполнены 10 поисковых запросов для сочетаний ключевых слов: «новости» + «школа» или «детский сад» + «ребенок» + «смерть» или «умер», или «остановка сердца», или «скончался», или «погиб». Результаты поиска ограничивали в настройках поисковой системы 2020-м календарным годом. Процесс отбора сообщений в исследование схематично представлен на рисунке.

Для каждого поискового запроса проводили последовательный скрининг 100 первых результатов поиска с целью отбора новостных сообщений, соответствующих следующим критериям включения: сообщение русскоязычного сайта новостей, описывающее случай развития клинической и (или) биологической смерти у воспитанника/обучающегося дошкольной образовательной организации или общеобразовательной организации в России, произошедший на территории этой образовательной организации в период с 1 января по 31 декабря 2020 года.

Если в рамках скрининга в тексте сообщений обнаруживались внешние ссылки на сообщения о других случаях ОС, удовлетворяющих критериям включения в исследование, то такие дополнительные результаты включали в дальнейший анализ наряду с основными.

Для сохранения и систематизации результатов, удовлетворяющих критериям включения, и для удаления дубликатов использовали программный продукт для управления библиографическими ссылками *Zotero* (*Corporation for Digital Scholarship*, США).

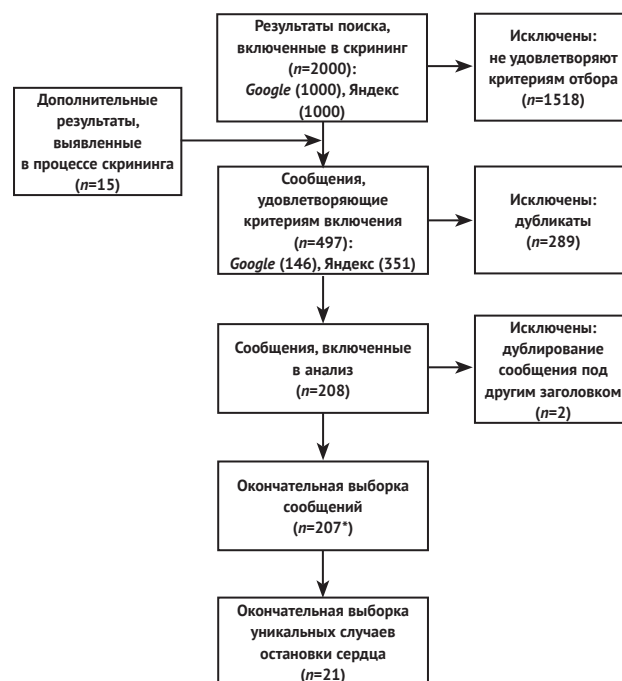


Рисунок. Схема последовательного отбора объектов исследования

Примечание: * — одно из новостных сообщений описывало 2 случая остановки сердца, поэтому в окончательной выборке это сообщение учтено дважды

Figure. Scheme of sequential selection of research objects.

Note: * — of the news reports described 2 cases of cardiac arrest, so this article was counted twice in the final sample

Два эксперта независимо друг от друга анализировали содержание всех включенных в исследование сообщений и вносили в предварительно апробированную таблицу следующие данные: дата публикации сообщения, дата описываемого происшествия, регион и населенный пункт места происшествия, тип образовательной организации (школа/детский сад); данные о пострадавшем: пол, возраст, класс (если применимо), сведения о факторах риска развития ОС; предполагаемая причина ОС; обстоятельства развития ОС (во время занятия/вне занятия, при физической нагрузке/без физической нагрузки); сведения об оказании ПП и медицинской помощи (кем и в каком объеме оказана помощь); исход; наличие в сообщении акцента на проблеме ОС в целом (да/нет), сведений о важности оказания ПП (да/нет), принципах и правилах оказания ПП (да/нет), наличие критики действий сотрудников образовательной организации/очевидцев происшествия (да/нет), а также информация о процессуальных мероприятиях, проводимых правоохранительными органами.

Полученные экспертами результаты сравнивали. В случае расхождений результаты согласовывали путем дискуссии.

Для представления данных использовали методы описательной статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ

После скрининга 2000 первичных результатов поиска и удаления дубликатов выявлены 206 сообщений сайтов новостей, описывающих случаи развития ОС у детей в школах и детских садах России в 2020 году. Одно из новостных сообщений описывало 2 случая ОС. Соответственно окончательную выборку для анализа составили 207 описаний случаев (далее – сообщений), которые содержали информацию о 21 уникальном случае ОС (см. рисунок).

ХАРАКТЕРИСТИКА СЛУЧАЕВ ОСТАНОВКИ СЕРДЦА

Случаи ОС произошли в 15 субъектах РФ. Семнадцать случаев ОС (81,0%) произошли в городах, 3 случая (14,3%) – в сельских поселениях, для одного случая (4,8%) сведения о типе населенного пункта отсутствовали. В 16 случаях (76,2%) ОС развилась у детей в школе, а в 5 случаях (23,8%) – в детском саду. Пострадавшими преимущественно были дети мужского пола ($n=15$, 71,4%). Средний возраст пострадавших составил 10,5 года (стандартное отклонение =5,7, медиана =13, межквартильный диапазон: 15–4=11). Распределение по возрасту было следующим: 1 год и 3 года – по одному случаю; 4 года – 3 случая; 9 лет, 11 лет, 13 лет, 14 лет – по одному случаю; 15 лет – 4 случая; 17 лет – 2 случая. Для остальных 6 случаев сведения о возрасте пострадавшего отсутствовали (для трех из них сообщался класс обучения – 8-й, 9-й и 10-й).

Согласно представленной в сообщениях информации, причинами ОС у воспитанников детских садов были механическая асфиксия (2 случая асфиксии от закрытия дыхательных путей инородным телом и один случай асфиксии от сдавливания между ограждающими элементами игрового комплекса) и травма (один случай – тупая травма шеи с повреждением спинного мозга вследствие застревания головы между перегородками игрового комплекса). Для одного случая сведения о причине отсутствовали.

Обстоятельства развития ОС в школах были следующими: при физической нагрузке во время урока физкультуры ($n=4$) или спортивных соревнований (1); во время урока, кроме физкультуры, без физической нагрузки (2); вне занятий без физической нагрузки (2); вне занятий, была ли нагрузка неизвестно (5); при неизвестных обстоятельствах (2). В одном случае причиной ОС, очевидно, явилась травма (ранение вследствие детонации боеприпаса). Для всех остальных случаев представленной в сообщениях информации было недостаточно для установления точной причины ОС. Для 7 случаев сообщалось о наличии у ребенка проблем со здоровьем (например, врожденное заболевание, сердечное заболевание, хроническое заболевание).

Оказание помощи описывалось для 15 случаев (71,4%) ОС в детских садах и школах. Из них:

- для 7 случаев (33,3% от общего числа случаев ОС) сообщалось об оказании только СМП (с предпринятой СЛР);

- для 4 случаев (19,0%) – об оказании помощи медицинским работником образовательной организации (СЛР – 3; без уточнения объема помощи – 1) с последующим проведением СЛР сотрудниками СМП;

- для 2 случаев (9,5%) – об оказании помощи медицинским работником образовательной организации (СЛР – 1; без уточнения объема помощи – 1) без последующих попыток проведения СЛР сотрудниками СМП;

- для одного случая (4,8%) – об оказании ПП, без уточнения, кто и в каком объеме оказывал помощь, с последующим проведением СЛР сотрудниками СМП;

- для одного случая (4,8%) – об оказании ПП (СЛР) родственником ребенка с последующим проведением СЛР сотрудниками СМП.

В 95,2% случаев ($n=20$) ОС привела к необратимой смерти на догоспитальном этапе оказания помощи. Из них по меньшей мере в 6 случаях (28,6% от общего числа случаев ОС) прибывшие на место событий специалисты СМП вообще не предпринимали попытки СЛР. Только в одном случае (4,8%), который сопровождался проведением СЛР очевидцем (родственником) и прибывшей бригадой СМП, ребенок был госпитализирован после успешной реанимации (позже в этот же день ребенок скончался).

Для 17 случаев ОС (81,0%) в сообщениях была представлена информация о процессуальных мероприятиях, реализуемых правоохранительными органами, а именно: проводится доследственная проверка – 8 случаев (38,1%), возбуждено уголовное дело – 7 случаев (33,3%), вынесено постановление об отказе в возбуждении уголовного дела – один случай (4,8%), вынесен обвинительный приговор (воспитатель детского сада признан виновным в совершении преступления, предусмотренного ч. 2 ст. 109 Уголовного кодекса РФ «Причинение смерти по неосторожности вследствие ненадлежащего исполнения лицом своих профессиональных обязанностей») – один случай (4,8%).

ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОСТНЫХ СООБЩЕНИЙ О СЛУЧАЯХ ОСТАНОВКИ СЕРДЦА

Число сообщений, описывавших один и тот же случай ОС, варьировало от 1 до 53 (медиана =6, межквартильный диапазон: 10–1=9).

44,0% сообщений (91 из 207) были опубликованы в день происшествия, а 33,3% (69) – на следующий день.

Интервал от дня происшествия до дня публикации сообщения составлял от 0 до 250 дней (медиана =1, межквартильный диапазон: 1–0=1).

Содержание 58,0% сообщений ($n=120$) не позволяло судить о том, предпринимались ли попытки оказания ПП или медицинской помощи пострадавшим с ОС.

Оказание помощи до прибытия СМП на место событий упоминалось в 14,0% сообщений ($n=29$), в том числе: оказание помощи медицинским работником — 10,1% сообщений (21); сотрудником образовательного учреждения (без уточнения) — 2,4% (5); родственником пострадавшего — 0,5% (1); без указания лица, оказывавшего помощь — 1,0% (2).

Всего семь сообщений (3,4%), описывавших 3 случая ОС, в дополнение к характеристике конкретного происшествия содержали формулировки, обращающие внимание на проблему ОС или внезапной смерти. Например: «Это далеко не первая смерть в детском саду», «Внезапная сердечная смерть возникает неожиданно [...] Случается в том числе у людей без диагностированных сердечно-сосудистых проблем», «Хочется понять причины, по которым парень в расцвете юности гибнет так случайно».

Два сообщения (1,0%) содержали критические замечания относительно неоказания необходимой помощи пострадавшим с ОС сотрудниками образовательных организаций.

Только одно сообщение (0,5%) включало информацию о значении ПП для спасения жизни при ОС, указывая на важность того, чтобы педагоги владели навыками СЛР, а школы были оснащены АНД.

Ни в одном из сообщений не были упомянуты правовые аспекты оказания ПП и обучения ПП, не описывались правила оказания ПП при ОС, не были приведены ссылки на внешние ресурсы с информацией о ПП.

ОБСУЖДЕНИЕ

Официальные статистические данные, характеризующие случаи развития ОС у учащихся и воспитанников в образовательных учреждениях РФ и результативность оказания помощи в таких случаях, недоступны в связи с отсутствием в стране единой системы мониторинга эпидемиологии ОС [21–23]. В 2017 году на заседании Совета Федерации глава Минобрнауки сообщила о том, что в 2016–2017 учебном году на уроках физкультуры в России погибли 211 школьников [24], однако источник этих данных не уточнялся и впоследствии аналогичные цифры не обнародовались.

Поиск оригинальных отечественных исследований, посвященных анализу случаев ОС у детей в школах и детских садах России, выявил две работы [23, 25]. Л.М. Макаров и соавт. (2018) изучили случаи ОС и внезапной смерти среди российских школьников, основываясь на материалах совместного Регистра внезапной смерти Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков (ЦСССА) ФМБА России и региональной общественной организации по предупреждению внезапной аритмической смерти у детей и подростков «Хрустальное сердце» [25]. Выборку исследования составили 144 случая внезапной смерти детей 7–18 лет, накопленные регистром за 16 лет мониторинга (2002–2018) на основании собственных клинических наблюдений ЦСССА, сведений о внезапной смерти детей из русскоязычных поисковых интернет-систем и СМИ, а также результатов судебно-медицинских экспертиз. Ж.В. Гудинова и Ю.В.

Жаркова (2019) провели информационный поиск, в результате которого авторам удалось найти сведения о 47 случаях смерти школьников на уроках физкультуры в России за период с 2008 по 2017 год: 38 случаев — из публикаций Следственного комитета РФ, 1 — из публикации Прокуратуры РФ и 8 — из СМИ [23].

В упомянутых работах представлено распределение случаев смерти по полу и возрасту пострадавших [23, 25], типу физической активности, во время которой наступила смерть [25], причинам смерти с оценкой сезонности [23]. Авторы исследований подчеркивают актуальность и значимость проблемы внезапной смерти детей на уроках физкультуры и принятия мер, направленных на повышение эффективности оказания ПП в российских школах [23, 25], акцентируют внимание на необходимости создания федерального реестра подобных случаев [23].

Настоящее исследование, основанное на анализе новостных сообщений о случаях ОС в сети Интернет за 2020 год, с одной стороны, характеризует оказание помощи при ОС у обучающихся и воспитанников образовательных учреждений России, а с другой — отображает существующую отечественную практику освещения соответствующих случаев в онлайн-новостях.

Анализ индивидуальных случаев ОС продемонстрировал низкую частоту оказания помощи до прибытия специалистов СМП на место происшествия. Судя по представленной в новостных сообщениях информации, медицинские работники образовательных организаций оказывали помощь только в 6 случаях из 21 (29%), тогда как попытки оказания ПП свидетелями происшествия предпринимались всего в 2 случаях ОС (10%).

При внегоспитальной ОС вероятность выживания чрезвычайно зависима от оперативности оказания помощи. Вследствие критической гипоксии каждая минута задержки СЛР сопровождается снижением шансов на восстановление жизни приблизительно на 10% [26]. Учитывая, что время, необходимое для прибытия СМП к пострадавшему с ОС, зачастую превышает 10 минут [10, 27], немедленное и непрерывное проведение базовой СЛР очевидцами до начала оказания помощи специалистами СМП безусловно имеет жизненно важное значение [2, 28].

Редкое и запоздалое оказание помощи до прибытия СМП может служить объяснением отсутствия случаев выживания в выборке настоящего исследования. На несвоевременное оказание помощи указывает тот факт, что в 95% случаев биологическая смерть была констатирована уже на догоспитальном этапе, а по меньшей мере в 29% случаев сотрудники СМП вообще не предпринимали попытки СЛР после прибытия на место событий очевидно в связи с выявлением признаков биологической смерти при первичной оценке состояния пострадавших.

Учитывая методологические ограничения настоящего исследования (см. далее), вышеописанные результаты нельзя считать точным отражением реальной практики оказания помощи в случаях ОС у детей в школах и детских садах России, однако в целом представленная картина согласуется с известными проблемами функционирования системы догоспитальной помощи в РФ, включая недостаточную мотивацию населения к оказанию ПП и низкую фактическую частоту проведения СЛР свидетелями происшествия [10–13].

Анализ совокупности новостных сообщений, описывающих случаи ОС у детей в образовательных учреждениях, отчетливо проявляет недостатки массового представления информации о проблеме в отечественном информационном пространстве.

Наиболее существенным наблюдением, на наш взгляд, является полное отсутствие в абсолютном большинстве новостных сообщений какого-либо упоминания о необходимости оказания ПП свидетелями ОС. Притом что малое число сообщений, описывающих реальные случаи оказания помощи очевидцами происшествия и медицинскими работниками образовательных учреждений (14%), можно объяснить как неполнотой оперативной информации (более 77% сообщений были опубликованы в первые два дня после соответствующих событий), так и низкой фактической частотой оказания помощи до приезда СМП, только в одном из 207 сообщений (0,5%) упоминалась важность умения педагогических работников проводить СЛР и ни одно из сообщений не затрагивало вопросы правового регулирования оказания ПП в РФ (в части разъяснения прав, обязанностей и ответственности в связи с оказанием или не оказанием помощи), не указывало на важность широкого обучения населения навыкам СЛР, не описывало общий алгоритм действий или правила оказания ПП при ОС.

Сходные результаты, но с большей частотой представления в новостях информации, популяризирующей ПП, описаны в работе *T. Scquizzato et al.* (2021) [20]. Авторы проанализировали 369 новостных онлайн-сообщений о 255 уникальных случаях внегоспитальной ОС, произошедших на территории Италии в 2019 году. Исследование показало, что 11% сообщений содержали какую-либо информацию, обучающую приемам СЛР или побуждающую к тому, чтобы пройти обучение. В частности, 9,2% новостей подчеркивали важность выполнения базовой СЛР и (или) использования АНД свидетелями ОС и важность обучения на курсах базовой СЛР, 2,4% разъясняли патогенез ОС и описывали принцип работы АНД, 2,0% освещали проекты, направленные на пропаганду знаний о программах публичного доступа к АНД. С целью повышения эффективности представления информации об ОС в новостях авторы итальянского исследования разработали и разместили в свободном доступе мультимедийный комплект для журналистов, содержащий краткие сведения о проблеме ОС и принципах оказания ПП при этом состоянии [20].

ОГРАНИЧЕНИЯ

При интерпретации результатов настоящего исследования следует учитывать, что новостные сообщения, описывающие случаи ОС, могут содержать неполные и (или) некорректные сведения, и неопределенное число случаев ОС, потенциально удовлетворяющих критериям включения в это исследование, могло быть пропущено в связи с отсутствием упоминания в СМИ или вследствие ограничений поисковой стратегии. Следовательно, результаты исследования нельзя считать репрезентативными относительно всей совокупности случаев развития ОС у детей в образовательных учреждениях России в 2020 году.

Вместе с тем маловероятно, чтобы участие свидетелей в оказании помощи было недооценено, поскольку сообщения о случаях ОС, сопровождавшихся оказанием ПП, как правило, вызывают особый интерес у обще-

ственности и имеют большие шансы на освещение в СМИ по сравнению с другими случаями ОС [19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высокая летальность при внегоспитальной остановке сердца, во многом обусловленная неспособностью или нежеланием подавляющего большинства очевидцев предпринять попытку проведения сердечно-легочной реанимации до прибытия специалистов скорой медицинской помощи, определяет потребность в повышении мотивации и готовности населения к оказанию помощи. Для этого наряду с увеличением доступности качественного обучения первой помощи и усовершенствованием действующей в России системы правового регулирования в сфере организации оказания первой помощи (в том числе касательно условий и периодичности обучения первой помощи, контроля и обеспечения качества подготовки и оптимизации мер правового стимулирования к оказанию первой помощи) [16, 29] необходимо формирование объективного общественного мнения о проблеме остановки сердца и значении оказания первой помощи для спасения жизни.

Освещение случаев остановки сердца в новостях создает такую возможность, однако, насколько можно судить по результатам настоящего исследования, на сегодняшний день новостные сообщения в основном несут ограниченную первичную информацию о событии, характеризующую пострадавших, обстоятельства и исход происшествия, процессуальные мероприятия, проводимые правоохранительными органами, а, в редких случаях — описывают оказание помощи. При этом новости практически не содержат ключевой информации, пропагандирующей оказание первой помощи при остановке сердца и мотивирующей к ее оказанию.

В связи с этим представляется важным, во-первых, повысить осведомленность профессионального сообщества журналистов о проблеме остановки сердца, значении и принципах оказания первой помощи при этом состоянии; во-вторых, обеспечить широкое и корректное представление важной для популяризации первой помощи информации в содержании новостных сообщений.

В настоящее время в качестве источников для повышения информированности журналистского сообщества и читателей новостных сайтов по вопросам оказания первой помощи при остановке сердца могут быть рекомендованы следующие общедоступные русскоязычные интернет-ресурсы:

1) массовый открытый онлайн-курс «Первая помощь при остановке сердца (базовая реанимация)», stepik.org/course/13222 [30] — разработан Крымским симуляционным центром экстренной медицины в соответствии с положениями рекомендаций Европейского совета по реанимации [3, 31], рецензирован, прошел научную апробацию [32, 33];

2) веб-сайт «Все о первой помощи», allfirstaid.ru [34] — информационный ресурс и рабочая площадка профильной комиссии Минздрава РФ по направлению «Первая помощь»; содержит инструкции по оказанию первой помощи при угрожающих жизни состояниях, включая остановку сердца, сведения о правовых аспектах оказания первой помощи в России, разнообразные учебно-методические материалы по первой помощи,

включая учебно-методический комплекс, рекомендованный Минздравом Российской Федерации.

ВЫВОДЫ

1. Содержание новостных сообщений о случаях остановки сердца у детей в школах и детских садах России подтверждает высокую актуальность этой проблемы и указывает на необходимость активного вовлечения населения в процесс оказания первой помощи.

2. Новости, описывающие случаи остановки сердца, не несут информацию, популяризирующую первую

помощь. Включение в содержание новостей сведений о значении, принципах и правилах оказания помощи свидетелями остановки сердца может способствовать существенному повышению мотивации и готовности населения к обучению и оказанию первой помощи и внести вклад в снижение летальности при остановке сердца, что определяет потребность в повышении осведомленности профессионального журналистского сообщества о проблеме оказания первой помощи при остановке сердца.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Christensen DM, Rajan S, Kragholm K, Søndergaard KB, Hansen OM, Gerdts TA, et al. Bystander cardiopulmonary resuscitation and survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest of non-cardiac origin. *Resuscitation*. 2019;140:98–105. PMID: 31129226 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.05.014>
- Yan S, Gan Y, Jiang N, Wang R, Chen Y, Luo Z, et al. The global survival rate among adult out-of-hospital cardiac arrest patients who received cardiopulmonary resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2020;24(1):61. PMID: 32087741 <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2773-2>
- Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*. 2021;161:98–114. PMID: 33773835 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.009>
- Semeraro F, Greif R, Böttiger BW, Burkart R, Cimpoesu D, Georgiou M, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Systems saving lives. *Resuscitation*. 2021;161:80–97. PMID: 33773834 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.008>
- Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S, Spaite DW, Larsen MP. Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation*. 1997;96(10):3308–3313. PMID: 9396421 <https://doi.org/10.1161/01.cir.96.10.3308>
- Standards and guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR), and Emergency Cardiac Care (ECC). National Academy of Sciences–National Research Council. *JAMA*. 1986;255(21):2905–2984. PMID: 2871200 <https://doi.org/10.1001/jama.1986.05370210073024>
- El Sayed MJ, Tamim H, Nasreddine Z, Dishjekenian M, Kazzi AA. Out-of-hospital cardiac arrest survival in Beirut, Lebanon. *Eur J Emerg Med*. 2014;21(4):281–283. PMID: 24105330 <https://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000088>
- Krishna CK, Showkat HI, Taktani M, Khatri V. Out of hospital cardiac arrest resuscitation outcome in North India - CARO study. *World J Emerg Med*. 2017;8(3):200–205. PMID: 28680517 <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2017.03.007>
- Al Hasan D, Yaseen A, El Sayed M. Epidemiology and Outcomes from Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Kuwait. *Emerg Med Int*. 2020;2020:9861798. PMID: 32377439 <https://doi.org/10.1155/2020/9861798>
- Биркун А.А., Фролова Л.П., Булгак Г.Н., Олефиренко С.С. Внегоспитальная остановка кровообращения в Республике Крым: анализ эпидемиологии и практики оказания помощи. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2020;9(3):338–347. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-338-347>
- Дежурный Л.И. *Научное обоснование и разработка системы медико-организационных мероприятий первой помощи при травмах и неотложных состояниях на догоспитальном этапе*: дис. д-ра мед. наук. Воронежская гос. мед. академия им. Н.Н. Бурденко, Воронеж; 2006.
- Кучеренко В., Гаркави А., Кавалерский М. Готовность населения к оказанию первой помощи при ДТП. *Врач*. 2009;12:82.
- Биркун А.А., Косова Е.А. Готовность населения Крыма к проведению сердечно-легочной реанимации при внегоспитальной остановке кровообращения. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2019;65(1):5. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2019-65-1-5>
- Becker L, Vath J, Eisenberg M, Meischke H. The impact of television public service announcements on the rate of bystander CPR. *Prehosp Emerg Care*. 1999;3(4):353–356. PMID: 10534039 <https://doi.org/10.1080/10903129908958968>
- Дежурный Л.И., Гуменюк С.А., Закиров Р.Р., Максимов Д.А., Трофименко А.В. Первая помощь в Российской Федерации. Последние изменения и ближайшие перспективы. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2019;3:15–22. <https://doi.org/10.26269/4q8v-ym04>
- Биркун А.А., Дежурный Л.И. Нормативно-правовое регулирование оказания первой помощи и обучения оказанию первой помощи при внегоспитальной остановке сердца. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2021;10(1):141–152. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-141-152>
- The World Bank. *Individuals using the Internet (% of population) – Russian Federation*. International Telecommunication Union (ITU) World Telecommunication/ICT Indicators Database. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?locations=RU> [Accessed October 12, 2022].
- Фонд Общественное Мнение. *Источники информации: интернет. Востребованные источники информации в интернете*. 10 февраля 2021. URL: <https://fom.ru/SMI-i-internet/14538> [Дата обращения 12 октября 2022 г.].
- Field RA, Soar J, Nolan JP, Perkins GD. Epidemiology and outcome of cardiac arrests reported in the lay-press: an observational study. *J R Soc Med*. 2011;104(12):525–531. PMID: 22179296 <https://doi.org/10.1258/jrsm.2011.110228>
- Scquizzato T, Gazzato A, Semeraro F, Landoni G, Ristagno G, Scapigliati A. Cardiac arrest reported in newspapers: A new, yet missed, opportunity to increase cardiopulmonary resuscitation awareness. *Resuscitation*. 2021;160:68–69. PMID: 33444707 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.01.002>
- Москвичева А.А., Борисов А.Н. Случаи внезапных смертей школьников и студентов во время занятий физкультурой. *Научный альманах*. 2016;12-2(26):340–343. <https://doi.org/10.17117/na.2016.12.02.340>
- Биркун А.А., Алтухов А.В. Регистр как основа эпидемиологического контроля и оптимизации помощи при внегоспитальной остановке кровообращения. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2018;7(3):234–243. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2018-7-3-234-243>
- Гудинова Ж.В., Жаркова Ю.В. Исследование случаев смерти школьников на уроках физкультуры в России. *Академический журнал Западной Сибири*. 2019;1(78):29–33.
- Сетевое издание «Lenta.ru». *На уроках физкультуры за год погибли 211 российских школьников*. 2017. URL: <https://lenta.ru/news/2017/10/09/deadschool/> [Дата обращения 12 октября 2022 г.].
- Макаров Л.М., Комолятова В.Н., Киселева И.И., Солохин Ю.А. Остановки сердца и внезапная смерть детей в школах. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. 2018;97(6):180–186. <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2018-97-6-180-186>
- Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med*. 1993;22(11):1652–1658. PMID: 8214853 [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(05\)81302-2](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(05)81302-2)
- Bürger A, Wnent J, Bohn A, Jantzen T, Brenner S, Lefering R, et al. The Effect of Ambulance Response Time on Survival Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Dtsch Arztebl Int*. 2018;115(53-34):541–548. PMID: 30189973 <https://doi.org/10.3238/arztebl.2018.0541>
- Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Resuscitation*. 2000;47(1):59–70. PMID: 11004382 [https://doi.org/10.1016/s0300-9572\(00\)00199-4](https://doi.org/10.1016/s0300-9572(00)00199-4)
- Закурдаева А.Ю., Дежурный Л.И. Правовые аспекты оказания первой помощи медицинскими работниками. *Медицинское право: теория и практика*. 2018;1(7):25–31.
- Биркун А.А. *Первая помощь при остановке сердца (базовая реанимация)*. URL: <https://stepik.org/course/13222/syllabus> [Дата обращения 19 октября 2022 г.].
- Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*. 2015;95:81–99. PMID: 26477420 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.015>
- Birkun A. Distant Learning of BLS Amid the COVID-19 Pandemic: Influence of the Outbreak on Lay Trainees' Willingness to Attempt CPR, and the Motivating Effect of the Training. *Resuscitation*. 2020;152:105–106. PMID: 32454084 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.05.023>
- Биркун А.А., Дантанараяна В.Р. Открытый онлайн курс по базовой сердечно-легочной реанимации: исследование аудитории и эффектов дистанционной подготовки слушателей. *Общая реаниматология*. 2020;16(2):52–63. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2020-2-52-63>
- Всё о первой помощи. *Партнерство профессионалов первой помощи*. URL: <https://www.allfirstaid.ru> [Дата обращения 12 октября 2022 г.].

REFERENCES

- Christensen DM, Rajan S, Kragholm K, Søndergaard KB, Hansen OM, Gerds TA, et al. Bystander cardiopulmonary resuscitation and survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest of non-cardiac origin. *Resuscitation*. 2019;140:98–105. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.05.014>
- Yan S, Gan Y, Jiang N, Wang R, Chen Y, Luo Z, et al. The global survival rate among adult out-of-hospital cardiac arrest patients who received cardiopulmonary resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2020;24(1):61. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2773-2>
- Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*. 2021;161:98–114. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.009>
- Semeraro F, Greif R, Böttiger BW, Burkart R, Cimpoesu D, Georgiou M, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Systems saving lives. *Resuscitation*. 2021;161:80–97. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.008>
- Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S, Spaite DW, Larsen MP. Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation*. 1997;96(10):3308–3313. <https://doi.org/10.1161/01.cir.96.10.3308>
- Standards and guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR), and Emergency Cardiac Care (ECC). National Academy of Sciences–National Research Council. *JAMA*. 1986;255:2905–2984. <https://doi.org/10.1001/jama.1986.03370210073024>
- El Sayed MJ, Tamim H, Nasreddine Z, Dishjekenian M, Kazzi AA. Out-of-hospital cardiac arrest survival in Beirut, Lebanon. *Eur J Emerg Med*. 2014;21(4):281–283. <https://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000088>
- Krishna CK, Showkat HI, Taktani M, Khatri V. Out of hospital cardiac arrest resuscitation outcome in North India - CARO study. *World J Emerg Med*. 2017;8(3):200–205. <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2017.03.007>
- Al Hasan D, Yaseen A, El Sayed M. Epidemiology and Outcomes from Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Kuwait. *Emerg Med Int*. 2020;2020:9861798. <https://doi.org/10.1155/2020/9861798>
- Birkun AA, Frolova LP, Buglak GN, Olefirenko SS. Out-of-hospital Cardiac Arrest in the Republic of Crimea: Analysis of Epidemiology and Practice of Care. *Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care"*. 2020;9(3):338–347. (In Russ.). <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-338-347>
- Dezhurny LI. *Nauchnoe obosnovanie i razrabotka sistemy mediko-organizatsionnykh meropriyatiy pervoy pomoshchi pri travmakh i neotlozhnykh sostoyaniyakh na dogospital'nom etape: dr. med. sci. diss.* Voronezh: Voronezhskaya gos. med. akademiya im. N.N. Burdenko, 2006. (In Russ.).
- Kucherenko V, Garkavi A, Kavalersky M. First aid readiness in the population at a road traffic accident. *Vrach*. 2009; 12:82. (In Russ.).
- Birkun AA, Kosova YA. Readiness of the Crimean population to perform cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *Social aspects of population health*. 2019;65(1):5. (In Russ.). <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2019-65-1-5>
- Becker L, Vath J, Eisenberg M, Meischke H. The impact of television public service announcements on the rate of bystander CPR. *Prehosp Emerg Care*. 1999;3(4):353–356. <https://doi.org/10.1080/10903129908958968>
- Dezhurny LI, Gumenyuk SA, Zakirov RR, Maksimov DA, Trofimenko AV. First aid in the Russian Federation. Latest changes and near prospects. *Kremlin Medicine Journal*. 2019;3:15–22. (In Russ.). <https://doi.org/10.26269/4q8v-ym04>
- Birkun AA, Dezhurny LI. Legal and Regulatory Framework for Provision of First Aid and Education in First Aid in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2021;10(1):141–152. (In Russ.). <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-141-152>
- The World Bank. *Individuals using the Internet (% of population) – Russian Federation*. International Telecommunication Union (ITU) World Telecommunication/ICT Indicators Database. 2021. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?locations=RU> [Accessed Oct 7, 2021]. (In Russ.).
- Fond Obshchestvennoe Mnenie. *Istochniki informatsii: internet. Vostrebovannye istochniki informatsii v internete*. 2021. Available at: <https://fom.ru/SMI-i-internet/14538> [Accessed Oct 7, 2021]. (In Russ.).
- Field RA, Soar J, Nolan JP, Perkins GD. Epidemiology and outcome of cardiac arrests reported in the lay-press: an observational study. *J R Soc Med*. 2011;104(12):525–531. <https://doi.org/10.1258/jrsm.2011.110228>
- Scquizzato T, Gazzato A, Semeraro F, Landoni G, Ristagno G, Scapigliati A. Cardiac arrest reported in newspapers: A new, yet missed, opportunity to increase cardiopulmonary resuscitation awareness. *Resuscitation*. 2021;160:68–69. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.01.002>
- Moskviceva AA, Borisov AN. Cases of sudden deaths of schoolchildren and students during physical training. *Science Almanac*. 2016;12–2(26):340–343. (In Russ.). <https://doi.org/10.17117/na.2016.12.02.340>
- Birkun AA, Altukhov AV. The Registry as a Basis for Epidemiological Surveillance and Optimization of Care in Out-of-hospital Cardiac Arrest. *Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care"*. 2018;7(3):234–243. (In Russ.). <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2018-7-3-234-243>
- Gudinova ZhV, Zharkova YuV. Research on cases of death of pupils at the lessons of physical culture in Russia. *Academic Journal of West Siberia*. 2019;1(78):29–33. (In Russ.).
- Online edition Lenta.ru. *Na urokakh fizkul'tury za god pogibli 211 rossiyskikh shkol'nikov*. 2017. Available at: <https://lenta.ru/news/2017/10/09/deadscool> [Accessed Oct 7, 2021]. (In Russ.).
- Makarov LM, Komolyatova VN, Kiseleva II, Solokhin YuA. Cardiac arrests and sudden death of children in schools. *Pediatrics. Zhurnal im G.N. Speranskogo*. 2018;97(6):180–186. (In Russ.). <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2018-97-6-180-186>
- Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Annals of Emergency Medicine*. 1993;22(11):1652–1658. [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(05\)81302-2](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(05)81302-2)
- Bürger A, Wnent J, Bohn A, Jantzen T, Brenner S, Lefering R, et al. The Effect of Ambulance Response Time on Survival Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Dtsch Arztebl Int*. 2018;115:541–548. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2018.0541>
- Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Resuscitation*. 2000;47:59–70. [https://doi.org/10.1016/s0300-9572\(00\)00199-4](https://doi.org/10.1016/s0300-9572(00)00199-4)
- Zakurdaeva AYU, Dezhurny LI. Legal aspects of first aid providing by medical workers. *Meditsinskoe pravo: teoriya i praktika*. 2018;1(7):25–31. (In Russ.).
- Birkun A.A. *Pervaya pomoshch' pri ostanovke serdtsa (bazovaya reanimatsiya)*. Available at: <https://stepik.org/course/13222/syllabus> [Accessed Oct 7, 2021]. (In Russ.).
- Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*. 2015;95:81–99. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.015>
- Birkun A. Distant Learning of BLS Amid the COVID-19 Pandemic: Influence of the Outbreak on Lay Trainees' Willingness to Attempt CPR, and the Motivating Effect of the Training. *Resuscitation*. 2020;152:105–106. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.05.023>
- Birkun AA, Dantanarayana VR. Open Online Course on Basic Cardiopulmonary Resuscitation: Investigation of an Audience and the Effects of Distant Training. *General Reanimatology*. 2020;16(2):52–63. (In Russ.). <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2020-2-52-63>
- Vse o pervoy pomoshchi. *Partnerstvo professionalov pervoy pomoshchi*. Available at: <https://www.allfirstaid.ru> [Accessed Oct 7, 2021]. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Биркун Алексей Алексеевич

кандидат медицинских наук, доцент; доцент кафедры общей хирургии, анестезиологии-реаниматологии и скорой медицинской помощи Института «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»;

<https://orcid.org/0000-0002-2789-9760>, birkunalexei@gmail.com;

60%: основная роль в разработке концепции и дизайна исследования, анализе, статистической обработке данных, интерпретации результатов, написании и редактировании текста рукописи

- Самарин Сергей Александрович** кандидат медицинских наук, доцент; доцент кафедры общей хирургии, анестезиологии-реаниматологии и скорой медицинской помощи Института «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»; <https://orcid.org/0000-0002-7046-624X>, samarinmd@gmail.com;
20%: участие в сборе данных согласно дизайну исследования, их анализе, интерпретации результатов исследования, написании и редактировании текста рукописи
- Тупотилова Анна Александровна** магистр химии, магистр государственного управления, начальник отдела по работе с персоналом в сфере медицинского образования ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»; <https://orcid.org/0000-0002-1556-1906>, syuzen07@gmail.com;
20%: участие в сборе данных согласно дизайну исследования, их анализе, интерпретации результатов исследования, написании и редактировании текста рукописи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

News as a Means of Popularization of First Aid Knowledge: Content Analysis of News Articles Related to Cases of Pediatric Cardiac Arrest in Schools and Kindergartens of Russia

A.A. Birkun[✉], S.A. Samarina, A.A. Tupotilova

Department of General Surgery, Anaesthesiology, Resuscitation and Emergency Medicine
Medical Academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University
5/7, Lenin Blvd, Simferopol, 295051, Russian Federation

✉ **Contacts:** Aleksei A. Birkun, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of General Surgery, Anaesthesiology, Resuscitation and Emergency Medicine, S.I. Georgievsky's Medical Academy of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Email: birkunalexei@gmail.com

RELEVANCE In Russia, insufficient motivation and low readiness of laypeople to provide first aid (FA) stipulate low rates of bystander cardiopulmonary resuscitation (CPR) and, as consequence, high mortality from cardiac arrest (CA). News reports on real cases of CA, in addition to describing circumstances of the event, may carry important information promoting FA provision among a wide audience. However, existing practice of presenting such content in Russian media sphere is unknown.

AIM To investigate contemporary trends for presentation of information on the problem of CA and provision of help in CA in reports of online news media on the example of a news sample about cases of pediatric CA in kindergartens and schools of Russia.

MATERIAL AND METHODS In August 2021, Google and Yandex were searched for Russian-language news reports describing cases of CA that happened in children in Russian schools and kindergartens in 2020, and structured content analysis of the news was carried out.

RESULTS The study sample consisted of 207 news reports describing 21 unique case of CA. In 76.2% cases ($n=16$) CA occurred in children at school, in 23.8% cases (5) – at kindergarten. At least in 28.6% of cases (6) Emergency Medical Services providers did not attempt CPR at arrival on scene. FA provision by bystanders was described in two cases (9.5%), provision of help by medical employees of educational organizations – in six cases (28.6%). Only in one case (4.8%) the child was transferred to a hospital after successful resuscitation. In the rest of cases ($n=20$; 95.2%) biological death was verified on scene. Information on the value of FA for saving life in CA was present in one out of 207 news reports (0.5%); and there were no reports mentioning legal aspects of FA provision, describing procedure of FA in CA, or highlighting the importance of mass public resuscitation education.

CONCLUSIONS News reports that describe cases of CA confirm high relevance of the problem, but do not carry important information related to popularization of FA knowledge. Inclusion of information on significance, principles and procedures of providing FA to CA victims into the content of the news reports is necessary for establishing positive public opinion and increasing motivation of the general population of Russia towards training in FA and FA provision. This in turn indicates the necessity for enhancing awareness of the professional journalistic community on the problem of FA provision in CA.

Keywords: cardiac arrest, death, cardiopulmonary resuscitation, first aid, news, mass media, internet, school, kindergarten, kid

For citation Birkun AA, Samarina SA, Tupotilova AA. News as a Means of Popularization of First Aid Knowledge: Content Analysis of News Articles Related to Cases of Pediatric Cardiac Arrest in Schools and Kindergartens of Russia. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2022;11(4):668–675. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-668-675> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

- Aleksei A. Birkun Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of General Surgery, Anaesthesiology, Resuscitation and Emergency Medicine, Medical Academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol; <https://orcid.org/0000-0002-2789-9760>, birkunalexei@gmail.com;
60%, primary role in study concept and design, analysis, statistical data processing, interpretation of results, writing and editing of the manuscript text
- Sergey A. Samarina Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of General Surgery, Anaesthesiology, Resuscitation and Emergency Medicine, Medical Academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol; <https://orcid.org/0000-0002-7046-624X>, samarinmd@gmail.com;
20%, participation in data collection according to study design, analysis, interpretation of study results, writing and editing the text of the manuscript
- Anna A. Tupotilova Master of Chemistry, Master of Public Administration, Head, Medical Education Personnel Department, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol; <https://orcid.org/0000-0002-1556-1906>, syuzen07@gmail.com;
20%, participation in data collection according to study design, analysis, interpretation of study results, writing and editing the text of the manuscript

Received on 08.10.2021

Review completed on 27.09.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 08.10.2021

Рецензирование завершено 27.09.2022

Принята к печати 27.09.2022

Алгоритм исследования глубоких бедренных сосудов с помощью ультразвукового дуплексного ангиосканирования

Р.Е. Калинин¹, И.А. Сучков¹ ✉, Э.А. Климентова¹, И.Н. Шанаев^{1,2}, Р.М. Хашумов^{1,2}

Кафедра сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики

¹ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России
Российская Федерация, 390026, Рязань, ул. Высоковольная, д. 9

² ГБУ Рязанской области «Областной клинический кардиологический диспансер» МЗ Рязанской области
Российская Федерация, 390026, Рязань, ул. Стройкова, д. 96

✉ Контактная информация: Сучков Игорь Александрович, профессор кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО «РязГМУ им. акад. И.П.Павлова». Email: suchkov_med@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Глубокие бедренные сосуды являются основными ветвями/притоками бедренных сосудов. Их ветви пронизывают весь массив мышц заднемедиальной группы и опускаются почти до подколенной области, поэтому они способны как в значительной мере компенсировать нарушения кровотока при облитерирующем атеросклерозе артерий нижних конечностей, так и при наличии соустья с подколенной веной влиять на течение острых и хронических заболеваний вен. Современным стандартом исследования сосудистой системы нижних конечностей является дуплексное сканирование, но с его помощью глубокие бедренные сосуды могут быть обследованы только в приустьевом сегменте до 5–6 см.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить проходимость и состояние кровотока в глубоких бедренных сосудах на всем протяжении с помощью ультразвукового дуплексного ангиосканирования (УЗДАС).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен анализ результатов 30 компьютерных томограмм и 100 результатов УЗДАС пациентов (возраст от 20 до 85 лет), проходивших рутинное обследование сосудистой системы нижних конечностей в условиях поликлинического звена. Исследование было выполнено по оригинальной методике (Патент на изобретение № 2751819).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В верхней трети бедра глубокие бедренные сосуды располагаются наиболее поверхностно – $2,3 \pm 0,15$ см от поверхности кожи и $0,5 \pm 0,08$ см от задней стенки бедренной артерии. В средней трети бедра глубина залегания глубоких бедренных сосудов – $3,5 \pm 0,9$ см от поверхности кожи и $4,3 \pm 0,24$ см от задней стенки бедренной артерии.

Глубокие бедренные сосуды располагаются между медиальной широкой мышцей и длинной приводящей мышцей бедра ближе к бедренной кости. В нижней трети бедра глубокие бедренные сосуды находятся на расстоянии $4,3 \pm 0,4$ см от поверхности кожи и $1,8 \pm 0,5$ см от задней стенки бедренной артерии. Поэтому для ультразвукового исследования сначала используется линейный датчик, который ставится по проекционной линии бедренных сосудов в верхней трети бедра, а затем визуализируется устье глубоких бедренных сосудов. Далее используется конвексный датчик, и в средней и нижней трети бедра он проводится по линии, располагающейся на 2 см медиальнее проекционной линии бедренных сосудов, при этом сам датчик отклоняется кзади на $\sim 15^\circ$.

ВЫВОД

Предложенный алгоритм исследования помогает увеличить протяженность доступных для исследования участков глубоких артерии и вены бедра и помочь врачу выбрать оптимальный метод лечения пациента.

Ключевые слова:

алгоритм, ультразвуковое дуплексное ангиосканирование, глубокие бедренные сосуды, глубокая артерия бедра, глубокая вена бедра, компьютерная томография

Ссылка для цитирования

Калинин Р.Е., Сучков И.А., Климентова Э.А., Шанаев И.Н., Хашумов Р.М. Алгоритм исследования глубоких бедренных сосудов с помощью ультразвукового дуплексного ангиосканирования. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):676–682. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-676-682>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ГАБ — глубокая артерия бедра
 ГВБ — глубокая вена бедра
 КТ — компьютерная томография
 ОБА — общая бедренная артерия

УЗДАС — ультразвуковое дуплексное ангиосканирование
 УЗИ — ультразвуковое исследование
 УДК — цветное доплеровское картирование

ВВЕДЕНИЕ

В структуре всех венозных тромбозов на тромбозы в системе нижней полой вены приходится более 90% случаев [1]. Венозные тромбозы данной локализации являются основным источником тромбоэмболии легочной артерии, которая встречается с частотой один случай на 1000 населения в развитых странах мира и занимает одно из ведущих мест по смертности среди сердечно-сосудистых заболеваний, поэтому проведение качественной диагностики крайне важно [2].

Тромбоз может возникнуть на любом участке глубоких вен нижних конечностей, но существуют зоны типичной и атипичной локализации. Более чем в половине случаев тромбоз локализуется в глубоких венах голени, откуда он может распространиться на подколенную и бедренную вены. Часто это происходит, когда имеются условия для нарушения гемодинамического фактора в виде прекращения сокращения икроножных мышц [3]. К атипичным зонам локализации могут быть отнесены участки венозной системы, не участвующие в активном венозном возврате — переднебольшеберцовые, малоберцовые вены, плантарные вены, а также глубокая вена бедра (ГВБ).

Другой проблемой сосудистой хирургии являются артериальные тромбозы/эмболии нижних конечностей, оперативное лечение которых не всегда успешно [3], в том числе из-за сложности оценки состояния периферических сосудов, в том числе и глубокой артерии бедра (ГАБ).

Глубокая артерия бедра (ГАБ) — главная ветвь общей бедренной артерии (ОБА), отходящая от нее на 3–5 см ниже паховой связки [4]. Ее диаметр составляет 5–7 мм и иногда в размерах она не уступает бедренной артерии. Ее ветвями являются медиальная и латеральная артерии, огибающие бедренную кость, а также прободающие артерии. Последние две своими конечными ветвями анастомозируют с подколенной артерией, поэтому оперативным вмешательствам на ГАБ в сосудистой хирургии придают большое значение и эффективность их во многом зависит от адекватной оценки проходимости сосуда [3, 5].

Глубокая вена бедра (ГВБ) — основной приток бедренной вены, располагается на расстоянии 8–9 см ниже уровня паховой связки [4]. В венозном возврате значение ее настолько велико, что его приравнивают к значению работы бедренной вены, а при наличии флотирующих тромбов в бедренной вене допустима ее резекция ниже уровня впадения ГВБ [6]; в то же время она сама может быть источником тромбов [7].

Современным стандартом в лечении сосудистой системы нижних конечностей является ультразвуковое дуплексное ангиосканирование (УЗДАС) [8–10]. Но с помощью УЗДАС разработаны алгоритмы диагностики не для всех областей нижних конечностей, кроме того, вариантная анатомия часто усложняет диагностику [11]. Считается, что ГВБ и ГАБ могут быть обследованы только в приустьевом сегменте на протяжении 5–6 см [12–15], в то время как полная протяженность сосудов достигает 23–28 см [1, 5, 16].

Поэтому целью исследования стало определение возможностей УЗИ в диагностике состояния глубоких бедренных сосудов и создание алгоритма определения проходимости и состояния кровотока в глубоких бедренных сосудах с помощью УЗДАС на всем протяжении.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен анализ результатов 30 компьютерных томографических (КТ)-ангиограмм и 100 УЗДАС пациентов (70 женщин и 60 мужчин в возрасте от 20 до 85 лет), проходивших стандартное обследование сосудистой системы нижних конечностей в условиях поликлинического звена. Исследование проводили по оригинальной методике (Патент на изобретение № 2751819), описание которой приведено ниже. УЗИ выполняли на аппаратах *Samsung Sonoace X8*, *Siemens Acuson Cypress*, *Siemens Acuson Sequoia 512*, *Saoyte My Lab Alfa*. В работе использовали линейные датчики с частотой 7–13 МГц и конвексные — с частотой 2–5 МГц.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В топографии глубоких бедренных сосудов принято выделять три участка относительно положения бедренной артерии:

1) Область бедренного треугольника — глубокие бедренные сосуды идут в сосудисто-мышечном промежутке между бедренной веной изнутри и подвздошно-поясничной с начальной частью медиальной широкой мышцы бедра, расположенными снаружи. При отхождении ГАБ от задней поверхности ОБА, что встречается наиболее часто (60% наблюдений), она спускается вниз, располагаясь строго под ней. Только у вершины бедренного треугольника она смещается кнаружи. При наиболее редком варианте отхождения ГАБ — от медиальной поверхности бедренной артерии (10% наблюдений), она располагается между ОБА и веной и позади них, затем по задней стенке ОБА смещается кнаружи и выходит у вершины бедренного треугольника из-под нее. На уровне вершины бедренного треугольника глубокие бедренные артерия и вена располагаются наиболее близко — $2,3 \pm 0,15$ см к поверхности кожи и $0,5 \pm 0,08$ см от задней стенки бедренной артерии (рис. 1).



Рис. 1. КТ-ангиограмма, поперечный срез на уровне верхней трети бедра
 Fig. 1. CT angiogram, transverse section at the level of the upper third of the thigh

2) Передняя борозда — канал, ограниченный с внутренней стороны медиальной широкой мышцей бедра, снаружи — длинной приводящей мышцей, а спереди прикрытый портняжной мышцей. Глубокие бедренные сосуды располагаются здесь под бедренными сосудами и портняжной мышцей, между медиальной широкой мышцей и длинной приводящей мышцей бедра ближе к бедренной кости. Глубина залегания глубоких бедренных сосудов — $3,5 \pm 0,9$ см от поверхности кожи и $4,3 \pm 0,24$ см от задней стенки бедренной артерии (рис. 2).

3) Конечным отделом глубоких бедренных артерии вены являются третьи или четвертые перфорирующие сосуды, располагающиеся между сухожилиями длинной и большой приводящей мышцами. Глубина залегания глубоких бедренных сосудов составляет $4,3 \pm 0,4$ см от поверхности кожи и $1,8 \pm 0,5$ см от задней стенки бедренной артерии (рис. 3).

Благодаря такой топографии глубокие бедренные сосуды артерия и вена защищены от внешних воздействий, поэтому гораздо реже поражаются [4], но именно это создает трудности при проведении диагностики, так как глубина залегания сосудов не позволяет использовать стандартный алгоритм для диагностики глубоких бедренных сосудов [7, 8, 11].

Стандартная методика УЗИ бедренных артерий и вен подразумевает использование линейного датчика. ГАБ и ГВБ хорошо лоцируются только непосредственно в прилегающем к бифуркации бедренных сосудов участке до 5 см [8–10]. При анализе литературы по базам данных *eLibrary*, *Pubmed* и *Scopus* мы не нашли работ, которые оценивали бы состояние кровотока по глубоким бедренным сосудам ниже этого уровня с помощью УЗИ.

Однако необходимость этого подтверждается случаями тромбозов подколенной вены без возможности визуализации проксимальной границы тромба в поверхностной бедренной вене и эмболов на уровне ветвей второго и третьего порядка в ГАБ [1, 17, 18].

Поэтому на основании полученных КТ-ангиограмм и сопоставления с данными топографической анатомии был построен алгоритм исследования состояния кровотока глубоких бедренных сосудов с помощью УЗДАС (Патент на изобретение № 2751819). Исследование глубоких сосудов бедра проводится в положении больного лежа на спине. Сначала линейный датчик ставят по проекционной линии бедренных сосудов в верхней трети бедра, визуализируется устье глубоких бедренных артерии и вены (место отхождения ГАБ от ОБА и место впадения ГВБ в бедренную вену). Далее используется конвексный датчик, в верхней трети бедра сканирование проводят по проекционной линии бедренных сосудов, а в средней и нижней трети бедра датчик проводят по линии, располагающейся на ~2 см медиальнее проекционной линии бедренных сосудов, при этом сам датчик отклоняют кзади на ~15° (рис. 4). Проводят компрессию вен, оценивают проходимость артерий (рис. 5).

Данный алгоритм позволяет визуализировать глубокие бедренные сосуды, во-первых, за счет применения конвексного датчика, позволяющего исследовать структуры на глубине до 20 см, а во-вторых, за счет расположения его в межмышечном промежутке кнутри от портняжной мышцы, что позволяет увеличить проникающую способность ультразвука.

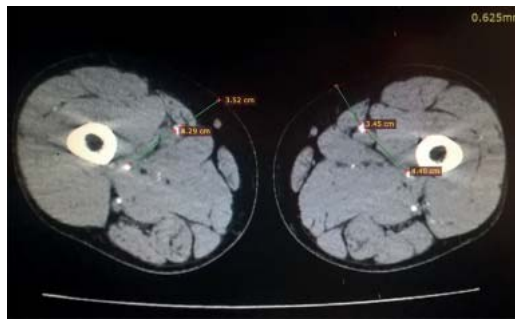


Рис. 2. КТ-ангиограмма, поперечный срез на уровне средней трети бедра

Fig. 2. CT angiogram, transverse section at the level of the middle third of the thigh



Рис. 3. КТ-ангиограмма, поперечный срез на уровне нижней трети бедра

Fig. 3. CT angiogram, transverse section at the level of the lower third of the thigh



Рис. 4. Положение конвексного датчика при обследовании глубоких бедренных сосудов в средней и нижней трети бедра

Fig. 4. The position of the convex probe when examining deep femoral vessels in the middle and lower third of the thigh

С использованием данного способа оценки состояния кровотока по глубоким бедренным сосудам были обследованы 100 пациентов, оценить состояние кровотока в глубоких бедренных артериях и венах удалось во всех случаях: по результатам обследования были выявлены гемодинамически значимые стенозы в ГАБ у 6 пациентов, эмболы дистальнее устья ГАБ — в 2 случаях, тромбоз ГВБ — у 7 пациентов.

Клинический пример 1

На прием к сосудистому хирургу пришел пациент А., 58 лет, с жалобами на отек левой нижней конечности. При

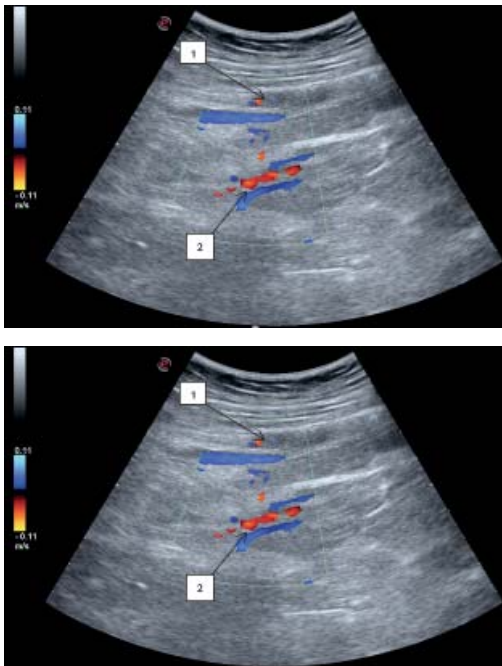


Рис. 5. Ангиосканограмма бедренных и глубоких бедренных сосудов (режим цветного доплеровского картирования). 1 — поверхностные бедренные сосуды; 2 — глубокие бедренные сосуды на уровне ветвей второго уровня
 Fig. 5. Angioscanogram of the femoral and deep femoral vessels (color Doppler mapping mode). 1, superficial femoral vessels; 2, deep femoral vessels at the level of branches of the second level

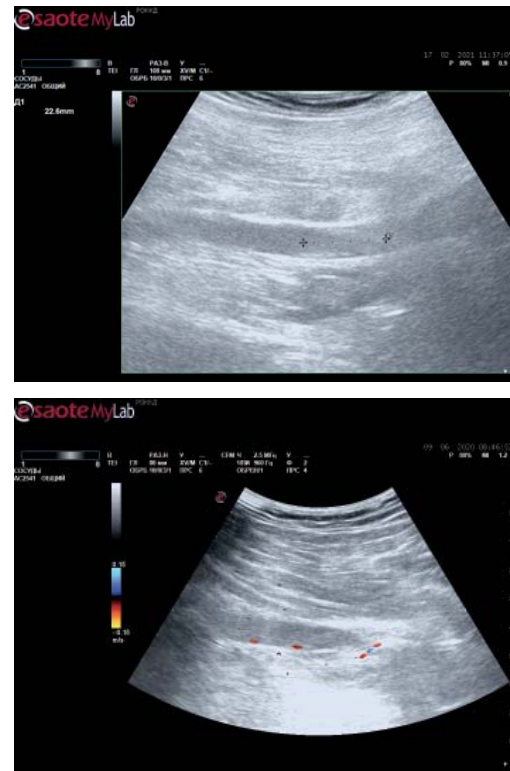


Рис. 6. Ангиосканограмма (В-режим и режим цветного доплеровского картирования): флотирующий тромб в глубокой вене бедра с проксимальной границей тромба на уровне средней трети бедра. Длина флотирующей части ~ 22 мм
 Fig. 6. Angioscanogram (B — mode and mode of color Doppler mapping): floating thrombus in the deep vein of the thigh with the proximal border of the thrombus at the level of the middle third of the thigh. Floating part length ~ 22mm

осмотре: левая голень — +3 см, бедро — +1 см относительно диаметров правой голени и бедра, определяются положительные симптомы Мозеса, Хоманса. По данным УЗДАС: слева ОБВ, бедренная вена, большая подкожная вена, малая подкожная вена проходимы, компрессия полная.

В просвете заднебольшеберцовых вен и подколенной вены определяются гипоэхогенные тромботические массы. В связи с тем, что проксимальная граница тромба заканчивалась на уровне локализации анастомозов с ГВБ, решено оценить ее проходимость. При проведении обследования выявлен тромб в ГВБ с проксимальной границей на уровне средней трети бедра с признаками флотации на протяжении 22,6 мм (рис. 6).

Вследствие того, что у пациента был выявлен венозный тромбоз с признаками флотации, его госпитализировали в отделение сосудистой хирургии.

Клинический пример 2

На прием к сосудистому хирургу обратился пациент А., 59 лет, с жалобами на боли в правой нижней конечности при ходьбе на расстояние более 200 метров. В анамнезе год назад перенес бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава синтетическим протезом справа. После операции пульс определялся на передне- и заднебольшеберцовых артериях, проходимое безболевого расстояние — более 500 м. Около 3 месяцев назад проходимое расстояние уменьшилось до 200 метров, в больницу не обращался. При осмотре: пульс определяется на ОБА справа, слева — периферический. По данным УЗДАС: ОБА проходима, кровоток по бедренно-подколенному шунту не определяется, в просвете гетерогенные тромботические массы.



Рис. 7. Ангиосканограмма (режим спектральной доплерографии): гемодинамически значимый стеноз на уровне второго ветвления глубокой артерии бедра
 Fig. 7. Angioscanogram (spectral Doppler mode): hemodynamically significant stenosis at the level of the second branch of the deep femoral artery

В ГАБ на 8 см дистальнее устья, на уровне ветвей второго уровня определялся гемодинамически значимый стеноз в основном стволе ГАБ (рис. 7). Был поставлен диагноз: «Облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей. Посттромботическая окклюзия бедренно-подколенного шунта, II б стадия». В связи с выявленными изменениями в ГАБ пациенту было показано рентген-эндоваскулярная дилатация стеноза ГАБ на 8 см дистальнее устья.

ВЫВОДЫ

1. Предложенный алгоритм помогает увеличить протяженность доступных для исследования участков глубоких бедренных сосудов — глубокой артерии бедра и глубокой вены бедра.

2. Полученные данные могут существенно скорректировать тактику ведения пациента

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Cronenwett JL, Johnston KW. *Rutherford's vascular surgery references*. 8th ed. Elsevier Saunders; 2014.
2. Стойко Ю.М., Кириенко А.И., Затевахин И.И., Покровский А.В., Карпенко А.А., Золотухин И.А., и др. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен. *Флебология*. 2018;3(12):146–240. [https://doi.org/10.17116/ flebo20187031146](https://doi.org/10.17116/flebo20187031146)
3. Ашер Э. (ред.) *Сосудистая хирургия по Хаймовичу*: в 2 томах. Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2012. Т.2.
4. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Климентова Э.А., Шанаев И.Н. Клиническая анатомия глубоких сосудов бедра области бедренного треугольника. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2021;27(1):17–23. [https://doi.org/10.33529/ ANGIO2021107](https://doi.org/10.33529/ANGIO2021107)
5. Кованов В.В., Анкина Т.В. *Хирургическая анатомия артерий человека*. Москва: Медицина; 1974.
6. Сучков И.А., Швальб П.Г. К вопросу о лечении тромбозов глубоких вен нижних конечностей. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2006;14(3):19–23.
7. Labropoulos N, Bekelis K, Leon LR Jr. Thrombosis in unusual sites of the lower extremity veins. *J Vasc Surg*. 2008;47(5):1022–1027. PMID: 18358674 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.12.044>
8. Мазайшвили К.В., Хлевцова Т.В., Акимов С.С., Цыпляшук А.В. *Ультразвуковая анатомия вен нижних конечностей с описанием диагностики заболеваний и хирургической тактики*. Москва: Медпрактика-М; 2016.
9. Чуриков Д.А., Кириенко А.И. *Ультразвуковая диагностика болезней вен*. Москва: ЛитТерра; 2016.

10. Куликов В.П. *Основы ультразвукового исследования сосудов*. Москва: Видар-М; 2015.
11. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Климентова Э.А., Шанаев И.Н. Исследование сосудов голени при атипичной анатомии берцовых сосудов с помощью ультразвукового дуплексного ангиосканирования. *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2021;9(2):235–243. <https://doi.org/10.23888/HMJ202192235-243>
12. Зубарев А.Р., Кривошеева Н.В., Рычкова И.В. *Варикозная болезнь нижних конечностей у детей, подростков и взрослых. Возможности ультразвуковой диагностики*. Москва: РНИМУ им Н.И. Пирогова; 2018.
13. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Агапов А.Б. Эффективность различных вариантов антикоагулянтной терапии при тромбозе глубоких вен нижних конечностей в рутинной клинической практике. *Флебология*. 2017;11(1):21–27. <https://doi.org/10.17116/flebo201711121-27>
14. Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P, Jantet G, Wendell-Smith CP, Partsch H. Nomenclature of the veins of the lower limbs: an international interdisciplinary consensus statement. *J Vasc Surg*. 2002;36(2):416–422. PMID: 12170230 <https://doi.org/10.1067/mva.2002.125847>
15. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. *Ультразвуковая ангиология*. Москва: Реальное время; 2003.
16. Uhl JF, Gillot C, Chahim M. Anatomical variations of the femoral vein. *J Vasc Surg*. 2010;52(3):714–719. PMID: 20598472 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.04.014>
17. Zygmunt J, Pichot O, Dauplase T. *Venous Ultrasound*. CRC Press; 2013.
18. Comerota AJ. *Deep Vein Thrombosis. Practical Phlebology*. CRC Press; 2014.

REFERENCES

1. Cronenwett J.L., Johnston K.W. *Rutherford's vascular surgery*. 8th ed. Elsevier; 2014.
2. Russian Clinical Guidelines for the Diagnostics and Treatment of Chronic Venous Diseases. *Flebologiya*. 2018;12(3):146–240. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20187031146>
3. Asher E (ed.). *Sosudistaya khirurgiya po Khaymovichu*. in 2 vol. Vol. 2. Moscow: Binom. Laboratoriya znaniy Publ., 2012. (In Russ.)
4. Kalinin RE, Suchkov IA, Klimentova EA, Shanaev IN. Clinical Anatomy of Deep Femoral Vessels in the Area of Femoral Triangle. *Angiology and Vascular Surgery*. 2021; 27(1):17–22. (In Russ.) [https://doi.org/10.33529/ ANGIO2021107](https://doi.org/10.33529/ANGIO2021107)
5. Kovanov VV, Anikina TV. *Khirurgicheskaya anatomiya arteriy cheloveka*. Moscow: Meditsina Publ., 1974. (In Russ.)
6. Suchkov IA, Shvalb PG. Treatment of Deep Vein Thrombosis of Lower Extremities. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2006, 14(3):19–23. (In Russ.)
7. Labropoulos N, Bekelis K, Leon LR Jr. Thrombosis in unusual sites of the lower extremity veins. *J Vasc Surg*. 2008; 47(5):1022–1027. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.12.044>.
8. Mazayshvili KV, Khlevtova TV, Akimov SS, Tsypliyashchuk AV. *Ul'trazvukovaya anatomiya ven nizhnikh konechnostey s opisaniem diagnostiki zaboolevaniy i khirurgicheskoy taktiki*. Moscow: Medpraktika-M Publ., 2016. (In Russ.)
9. Churikov DA, Kirienko AI. *Ul'trazvukovaya diagnostika bolezney ven*. Moscow: LitTerra Publ., 2016. (In Russ.)
10. Kulikov VP. *Osnovy ul'trazvukovogo issledovaniya sosudov*. Moscow: Vidar-M Publ., 2015. (In Russ.)

11. Kalinin RE, Suchkov IA, Klimentova EA, Shanaev IN. Investigation of vessels of leg in atypical anatomy of tibial vessels using duplex ultrasound angiography. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2021;9(2):235–243. <https://doi.org/10.23888/HMJ202192235-243>
12. Zubarev AR, Krivosheeva NV, Rychkova IV. *Varikoznaya bolezny nizhnikh konechnostey u detey, podrostkov i vzroslykh. Vozmozhnosti ul'trazvukovoy diagnostiki*. Moscow: RNIMU im NI. Pirogova Publ., 2018. (In Russ.)
13. Kalinin RE, Suchkov IA, Agapov AB. The Effectiveness of the Various Options of Anticoagulant Therapy for the Treatment of the Patients with Thrombosis of the Deep Veins of the Lower Extremities in the Routine Clinical Practice. *Flebologiya*. 2017;11(1):21–27. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo201711121-27>
14. Caggiati A., Bergan JJ, Gloviczki P, Jantet G, Wendell-Smith CP, Partsch H. International Interdisciplinary Consensus Committee on Venous Anatomical Terminology. Nomenclature of the veins of the lower limbs: an international interdisciplinary consensus statement. *J Vasc Surg*. 2002;36(2):416–422. <https://doi.org/10.1067/mva.2002.125847>
15. Lelyuk VG, Lelyuk SE. *Ul'trazvukovaya angiologiya*. Moscow: Real'noe vremya Publ., 2003. (In Russ.)
16. Uhl JF, Gillot C, Chahim M. Anatomical variations of the femoral vein. *J Vasc Surg*. 2010;52(3):714–719. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.04.014>
17. Zygmunt J, Pichot O, Dauplase T. *Venous Ultrasound*. CRC Press, 2013.
18. Comerota AJ. *Deep Vein Thrombosis*. CRC Press, 2014.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Калинин Роман Евгеньевич

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО «РязГМУ им. акад. И.П. Павлова» МЗ РФ;
<https://orcid.org/0000-0002-0817-9573>, kalinin-re@yandex.ru;
 30%: концепция исследования, редактирование

Сучков Игорь Александрович

доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО «РязГМУ им. акад. И.П. Павлова» МЗ РФ;
<https://orcid.org/0000-0002-1292-5452>, suchkov_med@mail.ru;
 25%: сбор материала, редактирование

- Климентова Эмма Анатольевна** соискатель кафедры сердечно–сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО «РязГМУ им. акад. И.П. Павлова» МЗ РФ;
<https://orcid.org/0000-0003-4855-9068>, klimentowa.emma@yandex.ru;
 20%: сбор материала, написание текста
- Шанаев Иван Николаевич** доктор медицинских наук, доцент кафедры сердечно–сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО «РязГМУ им. акад. И.П. Павлова» МЗ РФ, сосудистый хирург ГБУ РО ОККД;
<https://orcid.org/0000-0002-8967-3978>, c350@yandex.ru;
 15%: сбор материала, написание текста
- Хашумов Руслан Марбекович** ассистент кафедры сердечно–сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО «РязГМУ им. акад. И.П. Павлова» МЗ РФ, заведующий рентгеновским отделением с кабинетом компьютерной томографии ГБУ РО ОККД;
contact@jinglekeys.com;
 10%: сбор материала

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

The Algorithm for the Study of Deep Femoral Vessels Using Ultrasound Duplex Angioscanning

R.E. Kalinin¹, I.A. Suchkov¹ ✉, E.A. Klimentova¹, I.N. Shanayev^{1,2}, R.M. Khashumov^{1,2}

Department of Cardiovascular, X-ray Endovascular Surgery and Radiation Diagnosis

¹ I.P. Pavlov Ryazan State Medical University
 9, Vysokovolt'naya Str., Ryazan, 390026, Russian Federation

² Ryazan Region Regional Clinical Cardiology Dispensary
 96, Stroykova Str., Ryazan, 390026, Russian Federation

✉ **Contacts:** Igor A. Suchkov, Professor of the Department of Cardiovascular, X-ray Endovascular Surgery and Radiation Diagnosis, I.P. Pavlov Ryazan State Medical University.
 Email: suchkov_med@mail.ru

ABSTRACT The deep femoral vessels are the main branches/donor vessels of the femoral vessels. Their branches penetrate the entire array of muscles of the posteromedial group and descend almost to the popliteal region, so they are able to both largely compensate for blood flow disorders in obliterating atherosclerosis of the arteries of the lower extremities, and in the presence of an anastomosis with the popliteal vein, influence the course of acute and chronic vein diseases. The modern standard for studying the vascular system of the lower extremities is duplex scan, but it allows deep femoral vessels to be examined only in the ostium segment up to 5–6 cm.

AIM OF STUDY To determine the patency and state of blood flow in the deep femoral vessels throughout the entire length using ultrasound duplex angioscanning.

MATERIAL AND METHODS The analysis of the results of 30 computed tomograms and 100 ultrasound scans of patients (aged 20 to 85 years) who underwent routine examination of the vascular system of the lower extremities in a polyclinic setting was carried out. The study was performed according to the original method (Patent for invention No. 2751819).

RESULTS In the upper third of the thigh, the deep femoral vessels are located most superficially, 2.3±0.15 cm from the skin surface and 0.5±0.08 cm from the posterior wall of the femoral artery. In the middle third of the thigh, the depth of the deep femoral vessels is 3.5±0.9 cm from the skin surface and 4.3±0.24 cm from the posterior wall of the femoral artery.

The deep femoral vessels are located between the vastus medialis and adductor longus muscles closer to the femur. In the lower third of the thigh, deep femoral vessels are located at a distance of 4.3±0.4 cm from the skin surface and 1.8±0.5 cm from the posterior wall of the femoral artery. Therefore, for ultrasound examination, a linear probe is first used, which is placed along the projection line of the femoral vessels in the upper third of the thigh, and then the orifice of the deep femoral vessels is visualized. Next, a convex probe is used, and in the middle and lower third of the thigh, it is drawn along a line located 2 cm medially to the projection line of the femoral vessels, while the probe itself deviates posteriorly by ~ 15°.

CONCLUSION The research algorithm helps increase the length of the areas of the deep femoral artery and vein available for research and help the physician choose the optimal method of treating the patient.

Keywords: algorithm, ultrasound duplex angioscanning, deep femoral vessels, deep femoral artery, deep femoral vein, computed tomography

For citation Kalinin RE, Suchkov IA, Klimentova EA, Shanayev IN, Khashumov RM. The Algorithm for the Study of Deep Femoral Vessels Using Ultrasound Duplex Angioscanning. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):676–682. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-676-682> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

- Roman E. Kalinin** Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Cardiovascular, X-ray Endovascular Surgery and Radiation Diagnosis I.P. Pavlov Ryazan State Medical University;
<https://orcid.org/0000-0002-0817-9573>, kalinin-re@yandex.ru;
 30%, research concept, editing
- Igor A. Suchkov** Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Cardiovascular, X-ray Endovascular Surgery and Radiation Diagnosis I.P. Pavlov Ryazan State Medical University;
<https://orcid.org/0000-0002-1292-5452>, suchkov_med@mail.ru;
 25%, collection of material, editing
- Emma A. Klimentova** Applicant of the Department of Cardiovascular, X-ray Endovascular Surgery and Radiation Diagnosis I.P. Pavlov Ryazan State Medical University;
<https://orcid.org/0000-0003-4855-9068>, klimentowa.emma@yandex.ru;
 20%, collection of material, writing text

Ivan N. Shanayev	Doctor of Medical Sciences, Assistant Professor of the Department of Cardiovascular, X-ray Endovascular Surgery and Radiation Diagnosis I.P. Pavlov Ryazan State Medical University; https://orcid.org/0000-0002-8967-3978 , c350@yandex.ru ; 15%, collection of material, writing the text
Ruslan M. Khashumov	Assistent of Department of Cardiovascular, X-ray Endovascular Surgery and Radiation Diagnosis I.P. Pavlov Ryazan State Medical University; Head of the X-ray Department With a Computed Tomography Room, Ryazan Region Regional Clinical Cardiology Dispensary; contact@jinglekeys.com ; 10%, collection of material

Received on 27.10.2021

Review completed on 28.03.2022

Accepted on 28.06.2022

Поступила в редакцию 27.10.2021

Рецензирование завершено 28.03.2022

Принята к печати 28.06.2022

Клиническое наблюдение коррекции приобретенного дефекта Гербоде после протезирования митрального клапана у пациента с новой коронавирусной инфекцией

М.В. Исрапиев¹ ✉, С.С. Ниязов², Н.М. Бикбова², А.В. Редкобородый^{2,3}, Н.В. Рубцов^{1,2}, С.Ю. Камбаров², А.В. Ковалев^{2,3}, Л.С. Коков^{2,3,4}, В.В. Владимиров^{2,3}

Организационно-методический отдел по стационарной помощи

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ»; Российская Федерация, 115088, Москва, Шарикоподшипниковская ул., д. 9

² ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

Российская Федерация, 129090, Москва, Большая Сухареvская площадь, д. 3

³ ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

Российская Федерация, 127473, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1

⁴ ФГАУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ

Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

✉ Контактная информация: Исрапиев Магомед Вахарсолтоvич, специалист организационно-методического отдела по стационарной помощи ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». Email: IsrapievMV@mos.ru

РЕЗЮМЕ

Клиническое наблюдение. Пациент после операции протезирования митрального клапана по поводу инфекционного эндокардита госпитализирован с новой коронавирусной инфекцией. При обследовании диагностировано левожелудочково-правопредсердное сообщение. В НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского выполнено комплексное, в том числе хирургическое, лечение с хорошим клиническим эффектом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях пандемии новой коронавирусной инфекции пациенты с новой коронавирусной инфекцией, перенесшие в анамнезе операцию на сердце, подлежат большей клинической настороженности в отношении развития послеоперационных осложнений, в том числе редких.

Ключевые слова:

дефект Гербоде, левожелудочково-правопредсердное сообщение, левожелудочково-правопредсердный шунт, дефект межжелудочковой перегородки, инфекционный эндокардит, новая коронавирусная инфекция, протезирование клапанов сердца, клиническая настороженность

Ссылка для цитирования

Исрапиев М.В., Ниязов С.С., Бикбова Н.М., Редкобородый А.В., Рубцов Н.В., Камбаров С.Ю. и др. Клиническое наблюдение коррекции приобретенного дефекта Гербоде после протезирования митрального клапана у пациента с новой коронавирусной инфекцией. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):683–690. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-683-690>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

КТ — компьютерная томография

ЛЖ — левый желудочек

МЖП — межжелудочковая перегородка

ПМЖП — перимембранозная часть межжелудочковой перегородки

ПП — правое предсердие

ЧПЭхоКТ — чреспищеводная эхокардиография

ЭхоКТ — эхокардиография

ВВЕДЕНИЕ

Внутрисердечные осложнения после протезирования клапанов сердца – нечастые, но наиболее тяжелые осложнения в кардиохирургии. Одним из наиболее редких осложнений операций, проводимых вблизи мембранозной части межжелудочковой перегородки (МЖП), является формирование левожелудочково-правопредсердного сообщения, описанного в литературе как приобретенная форма дефекта Гербоде. С подоб-

ным осложнением столкнулась кардиохирургическая служба НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского у пациента с новой коронавирусной инфекцией, ранее перенесшего протезирование митрального клапана сердца по поводу инфекционного эндокардита.

Клиническое наблюдение

Мужчина, 27 лет, впервые госпитализирован в отделение неотложной кардиохирургии, вспомогательного

кровообращения и трансплантации сердца НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского с инфекционным эндокардитом с поражением митрального клапана и формированием тяжелой его недостаточности (тип I по *Carpantier*). Клинически заболевание проявлялось прогрессирующей застойной сердечной недостаточностью: нарастающая одышка, слабость.

В анамнезе у пациента наркотическая зависимость, хронический вирусный гепатит С.

Лабораторные показатели: лейкоцитоз (до $12,9 \times 10^9/\text{л}$, нейтрофилез), гипоальбуминемия (до 20,8 г/л). По данным трансторакальной и чреспищеводной эхокардиографии (ЭхоКГ и ЧПЭхоКГ) визуализированы утолщенные створки митрального клапана, с предсердной стороны задней створки флотирующая вегетация 19×8 мм, у основания задней створки дренировавшийся абсцесс, при доплерографии – тяжелая митральная недостаточность.

Учитывая прогрессирующую сердечную недостаточность, высокий риск эмбологенных осложнений в экстренно-отсроченном порядке выполнено протезирование митрального клапана механическим протезом *On-X-25/33* в условиях искусственного кровообращения.

Интраоперационно: верхний транссептальный доступ, в проекции сегмента P3 митрального клапана с переходом на заднемедиальную комиссуру вегетация 10×6×6 мм, в области фиброзного кольца в проекции сегмента P3 дренированный абсцесс. П-образными швами на прокладках со стороны левого желудочка (ЛЖ) прошито фиброзное кольцо митрального клапана и имплантирован механический протез *On-X-25/33*.

Ранний послеоперационный период протекал благоприятно: пациент экстубирован через 6 часов после операции, на 2-е сутки переведен в клиническое отделение, по данным ЭхоКГ хорошая функция протеза митрального клапана, средний диастолический транспротезный градиент 4,2 мм рт.ст., транспротезная регургитация 1-й степени, фракция выброса ЛЖ 61%. На 5-е сутки после операции пациент выписан на амбулаторный этап лечения с рекомендациями о продолжении длительного курса антибактериальной терапии, соблюдении противоэпидемического режима.

Учитывая напряженность эпидемиологической обстановки, при поступлении, перед оперативным лечением и накануне выписки проведено исследование мазков из зева и носоглотки пациента методом амплификации нуклеиновых кислот на выявление рибонуклеиновой кислоты (РНК) новой коронавирусной инфекции (ПЦР-тест – полимеразная цепная реакция) – результат отрицательный.

Через 3 дня после выписки у пациента появились жалобы на интермиттирующую лихорадку до 38°C, нарастание одышки, снижение сатурации крови до 86%. У пациента диагностирована новая коронавирусная инфекция (подтверждена результатами ПЦР-тестирования); по данным компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки (ОГК) – легкой степени (поражение легких до 25% с обеих сторон).

С учетом анамнеза, пациент госпитализирован в ковид-центр НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, начата стандартная терапия новой коронавирусной инфекции в соответствии с методическими рекомендациями Минздрава России: противовирусная, антикоагулянтная терапия, кислородотерапия (по показаниям). С целью пассивной иммунизации выполнена трансфузия патоген-инактивированной свежезамороженной плазмы донора-реконвалесцента. Несмотря на проводимое лечение, состояние пациента оставалось тяжелым, с отрицательной

динамикой в виде появления и нарастания сердечной недостаточности.

По данным ЭхоКГ и ЧПЭхоКГ диагностированы высокая легочная гипертензия (систолическое давление в легочной артерии 80 мм рт.ст.), дилатация правых отделов сердца, тяжелая трикуспидальная недостаточность, расширение нижней полой вены (без ее спадания) на фоне хорошей функции митрального протеза и сохранной систолической функции ЛЖ. Кроме того, верифицирован дополнительный, атипично направленный поток крови в правом предсердии, сливающийся с потоком трикуспидальной регургитации. При детальном обследовании визуализировано непосредственное сообщение между полостями ЛЖ и правого предсердия (ПП) размером около 20 мм (рис. 1).

Левожелудочково-правопредсердное сообщение верифицировано данными левой вентрикулографии: обнаружен дефект в мембранозной части МЖП диаметром 22,1 мм с массивным сбросом из полости ЛЖ в ПП (рис. 2).

Таким образом, у пациента по результатам обследования диагностирован дефект Гербоде, приобретенная форма – осложнение митрального протезирования по поводу инфекционного эндокардита на фоне имеющейся новой коронавирусной инфекции.



Рис. 1. Чреспищеводная эхокардиография, четырехкамерная позиция. Белой стрелкой обозначено левожелудочково-правопредсердное сообщение
Fig. 1. Transesophageal echocardiography, four-chamber position. The white arrow indicates the left ventricular-right atrial communication

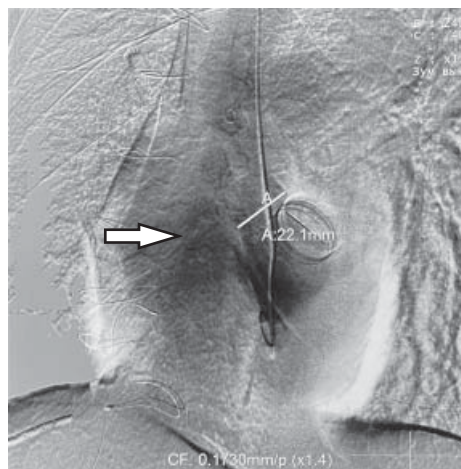


Рис. 2. Левая вентрикулография. Белой стрелкой обозначен дефект
Fig. 2. Left ventriculography. The white arrow indicates the defect

Артифициальный дефект мембранозной части МЖП со значительным левожелудочково-правопредсердным сбросом, нарастанием легочной гипертензии, сопровождающийся выраженной клинической картиной сердечной недостаточности, стал показанием к срочному оперативному лечению: пациенту выполнили пластику дефекта заплатой в условиях искусственного кровообращения.

Интраоперационно: перимембранозный дефект МЖП, расслоение задних стенок обоих желудочков и задней стенки ПП, вплоть до области коронарного синуса с разрывом последнего и формированием косоугольного канала диаметром 30 мм и протяженностью 30 мм. Пластика дефекта выполнена с использованием заплатки из материала *ePTFE* (*Cardiovascular Patch*) размерами 3×4 см непрерывным обвивным швом и дополнительной фиксацией четырьмя П-образными швами на прокладках в зоне контакта с фиброзным кольцом митрального клапана. Разрыв стенки коронарного синуса ушит с формированием нового устья.

Послеоперационный период протекал гладко: пациент экстубирован через 6 часов после операции, на 2-е сутки переведен в клиническое отделение, по данным ЭхоКГ хорошая функция протеза митрального клапана, патологических внутрисердечных потоков нет, регресс размеров правых отделов сердца, нормализация давления в легочной артерии, минимизация трикуспидальной недостаточности. На 5-е сутки после операции, завершив курс стационарного лечения новой коронавирусной инфекции, пациент выписан под амбулаторное наблюдение.

ОБСУЖДЕНИЕ

ОПИСАНИЕ

Дефект Гербоде является разновидностью врожденного дефекта перимембранозной части МЖП, который из-за анатомической конфигурации атриовентрикулярных клапанов приводит к шунту между ЛЖ и ПП [1]. Частота дефекта составляет 0,08% от всех врожденных дефектов, диагностированных прижизненно, и 0,12% — по материалам аутопсии [2].

В последнее десятилетие в мировой литературе все чаще сообщается о росте числа приобретенных форм дефекта Гербоде [3, 4]. Приобретенные дефекты Гербоде считаются редким осложнением кардиохирургических вмешательств, проводимых вблизи мембранозной части МЖП, и подразделяются на приобретенные ятрогенные и приобретенные неятрогенные [5].

Двумя основными причинами приобретенного ятрогенного дефекта Гербоде являются вмешательства на клапанном аппарате сердца (протезирование аортального [6–8], митрального клапанов [3, 9, 10]) и интервенционные процедуры (абляция атриовентрикулярного узла и эндомикардиальная биопсия) [11]. К основным причинам неятрогенной формы относят инфекционный эндокардит [4, 12–14] и инфаркт миокарда в бассейне правой коронарной артерии [15–17].

КЛАССИФИКАЦИЯ

Классификация дефекта Гербоде соответствует разным анатомическим отношениям сердечных структур. *Riemenschneider* и *Moss* [18] первоначально классифицировали дефекты как два типа: прямые и не прямые. Прямые дефекты выходят за пределы мембранозной части МЖП, не прямые включают в себя высокий дефект МЖП с сопутствующей трикуспидальной регургитацией (третье дефектов надклапанные, две трети — подклапанные). *Sakakibara* и *Konn* в дальнейшем дополнили классификацию, чтобы включить

третий тип с надклапанными и подклапанными компонентами, назвали их промежуточными дефектами [19] (рис. 3). По данным *Yuan*, встречаемость трех типов составляет 76, 16 и 8 от общего числа, соответственно [13].

Подклапанные дефекты мембранозной части МЖП располагаются в одном из трех положений: непосредственно под септальной створкой трикуспидального клапана, спереди и внутри перимембранозной части межжелудочковой перегородки (ПМЖП), центрально, вовлекая как мембранозную, так и прилегающую мышечную части, или как изолированный дефект МЖП по типу открытого общего атриовентрикулярного канала [20]. Со стороны ЛЖ, передний и центральные дефекты находятся непосредственно под правой коронарной и некоронарной створками аортального клапана, дефект по типу общего атриовентрикулярного канала простирается кзади, к септальной створке трикуспидального клапана. Слева этот дефект отделен от аортального клапана ПМЖП. Дефекты типа общего атриовентрикулярного канала обычно большие и ассоциированы с перфорацией створки трикуспидального клапана или расширенным комиссуральным пространством. Эти дефекты отличаются от более распространенных форм аномалий тем, что предсердная часть ПМЖП и митральный клапан, как правило, интактны (рис. 4) [18].

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

Клинические проявления дефекта Гербоде варьируют от бессимптомного течения до тяжелой сердечной недостаточности. Шунт, направленный из камеры высокого давления (ЛЖ) в камеру низкого давления (ПП), легко перегружает легочное кровообращение, вызывая застойные явления в легких, вплоть до отека. Лихорадка, одышка и периферические отеки могут быть связаны с сопутствующими заболеваниями, например, сепсисом при эндокардите или новой коронавирусной инфекцией, что объективно может затруднять диагностику осложнения [6, 21].

Известно, что вирус SARS-CoV-2 в том числе повреждает мышечную ткань сердца, и после заражения новой коронавирусной инфекцией сообщалось о случаях тяжелого миокардита с выраженным снижением систолической функции сердца, что клини-



Рис. 3. Виды дефектов Гербоде по *Riemenschneider-Moss-Sakakibara-Konn*

Fig. 3. Types of Gerbode defects according to *Riemenschneider-Moss-Sakakibara-Konn*

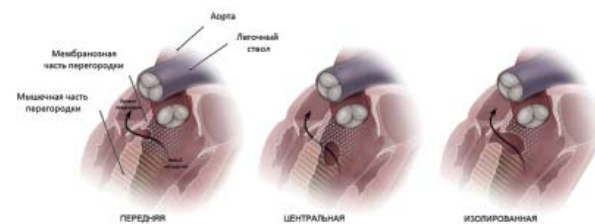


Рис. 4. Схема топографии дефектов Гербоде

Fig. 4. The scheme of the topography of Gerbode defects

чески проявлялось сердечной недостаточностью [22, 23]. Механизмы вовлечения миокарда в патологический процесс при новой коронавирусной инфекции в настоящее время не верифицированы, однако, вероятнее всего, связаны с прямой вирусной инвазией, апоптозом, вызванным гипоксией, и повреждением клеток в организме, связанным с цитокиновым штормом [24].

ДИАГНОСТИКА

Дефект Гербоде нередко представляет собой диагностическую проблему, что объяснимо его редкой встречаемостью и особенностями визуализации [25]. Понимание предрасполагающих факторов, особенностей анатомии и гемодинамики, а также основных эхокардиографических характеристик может помочь в своевременной диагностике и лечении подобного осложнения.

В выявлении приобретенного дефекта Гербоде ЭхоКГ является первичным звеном. Несмотря на высокую чувствительность трансторакальной ЭхоКГ в выявлении шунтов, часто бывает трудно отличить левожелудочково-правопредсердный сброс крови от потока трикуспидальной регургитации при наличии легочной гипертензии. Еще более затрудняют визуализацию патологического потока артефакты в интересующей области от протезов клапанов. Дополнительно возникают сложности в выявлении прямого сообщения между ЛЖ и ПП. Получить достоверные ответы на вопросы диагностики помогает ЧПЭхоКГ.

С другой стороны, имея представление о приобретенном дефекте Гербоде и высокий уровень настороженности у пациентов с кардиохирургическим анамнезом, диагностика представляется не сверхсложной задачей. У пациентов с отсутствием клинического улучшения или прогрессированием сердечной недостаточности после операции коррекции митрального и/или аортального порока, абляции атриовентрикулярного узла, эндомикардиальной биопсии среди прочего необходимо исключать описанное осложнение.

Таким образом, при ЭхоКГ следует обращать внимание на:

- нетипичное направление патологического потока в правом предсердии;
- систоло-диастолический характер шунтирующего кровотока;
- повышенное систолическое давление при нормальном диастолическом давлении в легочной артерии;
- отсутствие признаков перегрузки правого желудочка давлением (уплощение МЖП) [20].

В дополнение к ЭхоКГ могут быть использованы иные визуализирующие методы, например, магнитно-резонансная томография. Предоставляя дополни-

тельную подробную анатомическую и физиологическую информацию, она позволяет оценить анатомию шунта, измерить объемы левых и правых отделов сердца и количественно оценить шунтирующий кровоток [26–29].

ЛЕЧЕНИЕ

Бессимптомные, хронические или дефекты небольших размеров обычно являются случайной находкой во время клинического обследования и хорошо поддаются консервативной терапии [30–32].

При необходимости оперативного лечения в большинстве случаев будет достаточно ушивания дефекта непрерывным швом или использование заплаты из ксеноперикарда или синтетической ткани. Закрытие большого дефекта Гербоде, связанного с частичным или полным разрушением трикуспидального клапана, может потребовать реконструкции или протезирования трехстворчатого клапана [33]. Ряд авторов сообщили о возможности закрытия дефекта дакроновой заплатой с реимплантацией перегородочной створки трикуспидального клапана на заплату и последующей имплантацией аннулопластического кольца [34]. *Matt* [35] предлагает использовать заплату с двойными складками, что позволяет закрыть дефект, выполнить реконструкцию фиброзного кольца и перегородочной створки трикуспидального клапана.

В ближайшем будущем в связи с развитием и совершенствованием интервенционных методик, по всей вероятности, станет возможным малоинвазивное эндоваскулярное закрытие дефекта у пациентов высокого хирургического риска, пожилого и старческого возраста, с множеством сопутствующих заболеваний, имеющих дефект небольших размеров [36].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приобретенная форма дефекта Гербоде — редкое осложнение кардиохирургических вмешательств, развивающееся, как правило, при наличии дополнительных факторов риска. В описанном клиническом примере причиной осложнения стал активный инфекционный эндокардит с разрушением фиброзного кольца в области заднемедиальной комиссуры митрального клапана у пациента с наркотической зависимостью и хроническим вирусным гепатитом С. Проявление болезни маскировалось течением новой коронавирусной инфекции, что осложнило и замедлило диагностический поиск.

Необходима определенная клиническая настороженность при появлении и/или прогрессировании признаков сердечной недостаточности у пациентов после кардиохирургического лечения. Новая коронавирусная инфекция может маскировать кардиальные проявления серьезных осложнений, а также затруднять их дифференциальную диагностику.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Gerbode F, Hultgren H, Melrose D, Osborn J. Syndrome of left ventricular-right atrial shunt; successful surgical repair of defect in five cases, with observation of bradycardia on closure. *Ann Surg.* 1958;148(3):433–46. PMID: 13571920 <https://doi.org/10.1097/0000658-195809000-00012>
2. Laurichesse J, Ferrane J, Renais J, Sebat L, Lenegre J. Communication between the left ventricle and the right auricle. *Arch Mal Coeur Vaiss.* 1964;57:705–724. PMID: 14175554
3. Tidake A, Gangurde P, Mahajan A. Gerbode defect—a rare defect of atrioventricular septum and tricuspid valve. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(9):OD06–OD068. PMID: 26500939 <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/14259.6531>
4. Kirby CK, Johnson J, Zinsser HF. Successful closure of a left ventricular-right atrial shunt. *Ann Surg.* 1957;145(3):392–394. PMID: 13403590 <https://doi.org/10.1097/0000658-195703000-00014>
5. Elian D, Di Segni E, Kaplinsky E, Mohr R, Vered Z. Acquired left ventricular–right atrial communication caused by infective endocarditis detected by transesophageal echocardiography: case report and review of the literature. *J Am Soc Echocardiogr.* 1995;8(1):108–110. PMID: 7710745 [https://doi.org/10.1016/s0894-7317\(05\)80368-2](https://doi.org/10.1016/s0894-7317(05)80368-2)
6. Benisty J, Roller M, Sahar G, Paz R, Vidne B, Sagie A. Iatrogenic left ventricular–right atrial fistula following mitral valve replacement and tricuspid annuloplasty: diagnosis by transthoracic and transesophageal

- echocardiography. *J Heart Valve Dis.* 2000;9(5):732–735. PMID: 11041191
7. Yared K, Solis J, Passeri J, King ME, Levine RA. Three-dimensional echocardiographic assessment of acquired left ventricular to right atrial shunt (Gerbode defect). *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22(4):435.e1–3. PMID: 19201573 <https://doi.org/10.1016/j.echo.2008.12.026>
 8. Silverman NA, Sethi GK, Scott SM. Acquired left ventricular–right atrial fistula following aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg.* 1980;30(5):482–486. PMID: 7436619 [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(10\)61301-x](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(10)61301-x)
 9. Lee S, Hong B, Han W, Shim MS, Kim YH. Acquired Left Ventricular Gerbode's Defect after Mitral Valve Replacement. *J Cardiovasc Imaging.* 2020;28(3):213–215. PMID: 32052605 <https://doi.org/10.4250/jvci.2019.0101>
 10. Seabra-Gomes R, Ross DN, Gonzalez-Lavin L. Iatrogenic left ventricular–right atrial fistula following mitral valve replacement. *Thorax.* 1973;28(2):235–241. PMID: 4731120 <https://doi.org/10.1136/thx.28.2.235>
 11. Saker E, Bahri GN, Montalbano MJ, Johal J, Graham RA, Tardieu GG, et al. Gerbode defect: A comprehensive review of its history, anatomy, embryology, pathophysiology, diagnosis, and treatment. *J Saudi Heart Assoc.* 2017;29(4):283–292. PMID: 28983172 <https://doi.org/10.1016/j.jsha.2017.01.006>
 12. Aberg T, Johansson L, Michaelsson M, Rhedin B. Left ventricular–right atrial shunt of septic origin: presentation of a case with surgical closure. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1971;61:212–216.
 13. Sinisalo JP, Sreeram N, Jokinen E, Qureshi SA. Qureshi Acquired left ventricular-right atrium shunts. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011;39(4):500–506. PMID: 20627757 <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2010.04.027>
 14. Hsu SY, Shen TC. A spontaneously closed, acquired supra-ventricular Gerbode defect mimicking an unruptured sinus of Valsalva aneurysm. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2014;15(4):471. PMID: 24168906 <https://doi.org/10.1093/ehjci/jet1192>
 15. Doig JC, Au J, Dark JH, Furniss SS. Post-infarction communication between a left ventricular aneurysm and the right atrium. *Eur Heart J.* 1992;13(7):1006–1007. PMID: 1644071 <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a060279>
 16. Newman JN Jr, Rozanski L, Kreulen T. Acquired left ventricular to right atrial intracardiac shunt after myocardial infarction: A case report and review of the literature. *J Am Soc Echocardiogr.* 1996;9(5):716–720. PMID: 8887877 [https://doi.org/10.1016/s0894-7317\(96\)90070-x](https://doi.org/10.1016/s0894-7317(96)90070-x)
 17. Jobic Y, Verdun F, Guillo P, Bezon E, Gilard M, Etienne Y, et al. Postinfarction atrioven-tricular septal rupture. *J Am Soc Echocardiogr.* 1997;10(6):680–684. PMID: 9282359 [https://doi.org/10.1016/s0894-7317\(97\)70032-4](https://doi.org/10.1016/s0894-7317(97)70032-4)
 18. Riemenschneider TA, Moss AJ. Left ventricular-right atrial communication. *Am J Cardiol.* 1967;19(5):710–718. PMID: 6023467 [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(67\)90476-6](https://doi.org/10.1016/0002-9149(67)90476-6)
 19. Sakakibara S, Konno S. Left ventricular-right atrial communication. *Ann Surg.* 1963;158(1):93–99. PMID: 14042644 <https://doi.org/10.1097/0000658-196307000-00018>
 20. Silbiger JJ, Kamran M, Handwerker S, Kumar N, Marcali M. The Gerbode defect: left ven-tricular to right atrial communication—anatomic, hemodynamic, and echocardiographic features. *Echocardiography.* 2009;26(8):993–998. PMID: 19968690 <https://doi.org/10.1111/j.1540-8175.2009.01009.x>
 21. Cantor S, Sanderson R, Cohn K. Left ventricular–right atrial shunt due to bacterial endocarditis. *Chest.* 1971;60(6):552–554. PMID: 5126184 <https://doi.org/10.1378/chest.60.6.552>
 22. Inciardi RM, Lupi L, Zaccone G, Italia L, Raffo M, Tomasoni D. Cardiac Involvement in a Patient with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol.* 2020;5(7):819–824. PMID: 32219357 <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1096>
 23. Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med.* 2020;8(4):420–422. PMID: 32085846 [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30076-X](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30076-X)
 24. Jose RJ, Manuel A. COVID-19 cytokine storm: the interplay between inflammation and coagulation. *Lancet Respir Med.* 2020;8(6):e46–e47. PMID: 32353251 [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30216-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30216-2)
 25. Haraf RH, Karnib M, El Amm C, Plummer S, Bocks M, Sabik EM. Gerbode defect following surgical mitral valve replacement and tricuspid valve repair: a case report. *Eur Heart J Case Rep.* 2020;5(2):ytta554. PMID: 33738402 <https://doi.org/10.1093/ehjcr/ytta554>
 26. Taskesen T, Prouse AF, Goldberg SL, Gill EA. Gerbode defect: another nail for the 3D transesophageal echo hammer? *Int J Cardiovasc Imaging.* 2015;31(4):753–764. PMID: 25680357 <https://doi.org/10.1007/s10554-015-0620-3>
 27. Desai RV, Seghatol-Eslami F, Nabavizadeh F, Lloyd SG. Unusual mechanism of tricuspid regurgitation in ventricular septal defect. *Echocardiography.* 2011;28(2):E36–38. PMID: 21210838 <https://doi.org/10.1111/j.1540-8175.2010.01332.x>
 28. Cheema OM, Patel AA, Chang SM, Shah DJ. Gerbode ventricular septal defect diagnosed at cardiac MR imaging: case report. *Radiology.* 2009;252(1):50–52. PMID: 19561249 <https://doi.org/10.1148/radiol.2521082186>
 29. Mousavi N, Shook DC, Kilcullen N, Aranki S, Kwong RY, Landzberg MJ, et al. Multimodality imaging of a Gerbode defect. *Circulation.* 2012;126(1):e1–2. PMID: 22753537 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.088740>
 30. Kelle AM, Young L, Kaushal S, Duffy CE, Anderson RH, Backer CL. The Gerbode defect: the significance of a left ventricular to right atrial shunt. *Cardiol Young.* 2009;19Suppl2:96–99. PMID: 19857356 <https://doi.org/10.1017/S1047951109991685>
 31. Yuan SM. Left ventricular to right atrial shunt (Gerbode defect): congenital versus acquired. *Postepy Kardiologii Interwencyjnej.* 2014;10(3):185–194. PMID: 25489305 <https://doi.org/10.5114/pwki.2014.45146>
 32. Yuan SM. A systematic review of acquired left ventricle to right atrium shunts (Gerbode defects). *Hellenic J Cardiol.* 2015;56(5):357–372. PMID: 26429364
 33. Tatewaki H, Alesnik JP, Morales DSL. Acquired left ventricle to right atrial shunt (Gerbode defect) and massive pulmonary embolus. *GTSNET.* 2008. Available at: <http://www.ctsnet.org/sections/clinicalresources/clinicalcases/article-14> [Accessed October 12, 2022].
 34. Prifti E, Ademaj F, Baboci A, Demiraj A. Acquired Gerbode defect following endocarditis of the tricuspid valve: a case report and literature review. *J Cardiothorac Surg.* 2015;10:115. PMID: 26353810 <https://doi.org/10.1186/s13019-015-0320-z>
 35. Matt P, Winkler B, Carre T, Eckstein F. Plicated Patch Repair for Acquired Gerbode Defect Involving the Tricuspid Valve. *Ann Thorac Surg.* 2010;89(2):643–645. PMID: 20103373 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2009.04.095>
 36. Vijayalakshmi IB, Natraj Setty HS, Chitra N, Manjunath CN. Amplatzer duct occluder II for closure of congenital Gerbode defects. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2015;86(6):1057–1062. PMID: 26152234 <https://doi.org/10.1002/ccd.26020>

REFERENCES

1. Gerbode F, Hultgren H, Melrose D, Osborn J. Syndrome of left ventricular-right atrial shunt; successful surgical repair of defect in five cases, with observation of bradycardia on closure. *Ann Surg.* 1958;148(3):433–46. PMID: 13571920 <https://doi.org/10.1097/0000658-195809000-00012>
2. Laurichesse J, Ferrane J, Renais J, Scebat L, Lenegre J. Communication between the left ventricle and the right auricle. *Arch Mal Coeur Vaiss.* 1964;57:703–724. PMID: 14175554
3. Tidake A, Gangurde P, Mahajan A. Gerbode defect—a rare defect of atrioventricular septum and tricuspid valve. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(9):OD06–OD08. PMID: 26500939 <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/14259.6531>
4. Kirby CK, Johnson J, Zinsser HF. Successful closure of a left ventricular–right atrial shunt. *Ann Surg.* 1957;145(3):392–394. PMID: 13403590 <https://doi.org/10.1097/0000658-195703000-00014>
5. Elian D, Di Segni E, Kaplinsky E, Mohr R, Vered Z. Acquired left ventricular–right atrial communication caused by infective endocarditis detected by transesophageal echocardiography: case report and review of the literature. *J Am Soc Echocardiogr.* 1995;8(1):108–110. PMID: 7710745 [https://doi.org/10.1016/s0894-7317\(05\)80368-2](https://doi.org/10.1016/s0894-7317(05)80368-2)
6. Benisty J, Roller M, Sahar G, Paz R, Vidne B, Sagie A. Iatrogenic left ventricular–right atrial fistula following mitral valve replacement and tricuspid annuloplasty: diagnosis by transthoracic and transesophageal echocardiography. *J Heart Valve Dis.* 2000;9(5):732–735. PMID: 11041191
7. Yared K, Solis J, Passeri J, King ME, Levine RA. Three-dimensional echocardiographic assessment of acquired left ventricular to right atrial shunt (Gerbode defect). *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22(4):435.e1–3. PMID: 19201573 <https://doi.org/10.1016/j.echo.2008.12.026>
8. Silverman NA, Sethi GK, Scott SM. Acquired left ventricular–right atrial fistula following aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg.* 1980;30(5):482–486. PMID: 7436619 [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(10\)61301-x](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(10)61301-x)
9. Lee S, Hong B, Han W, Shim MS, Kim YH. Acquired Left Ventricular Gerbode's Defect after Mitral Valve Replacement. *J Cardiovasc Imaging.* 2020;28(3):213–215. PMID: 32052605 <https://doi.org/10.4250/jvci.2019.0101>
10. Seabra-Gomes R, Ross DN, Gonzalez-Lavin L. Iatrogenic left ventricular–right atrial fistula following mitral valve replacement. *Thorax.* 1973;28(2):235–241. PMID: 4731120 <https://doi.org/10.1136/thx.28.2.235>
11. Saker E, Bahri GN, Montalbano MJ, Johal J, Graham RA, Tardieu GG, et al. Gerbode defect: A comprehensive review of its history, anatomy, embryology, pathophysiology, diagnosis, and treatment. *J Saudi Heart Assoc.* 2017;29(4):283–292. PMID: 28983172 <https://doi.org/10.1016/j.jsha.2017.01.006>
12. Aberg T, Johansson L, Michaelsson M, Rhedin B. Left ventricular–right atrial shunt of septic origin: presentation of a case with surgical closure. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1971;61:212–216.

13. Sinisalo JP, Sreeram N, Jokinen E, Qureshi SA. Qureshi Acquired left ventricular-right atrium shunts. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011;39(4):500–506. PMID: 20627757 <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2010.04.027>
14. Hsu SY, Shen TC. A spontaneously closed, acquired supravalvular Gerbode defect mimicking an unruptured sinus of Valsalva aneurysm. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2014;15(4):471. PMID: 24168906 <https://doi.org/10.1093/ehjci/jet192>
15. Doig JC, Au J, Dark JH, Furniss SS. Post-infarction communication between a left ventricular aneurysm and the right atrium. *Eur Heart J.* 1992;13(7):1006–1007. PMID: 1644071 <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a060279>
16. Newman JN Jr, Rozanski L, Kreulen T. Acquired left ventricular to right atrial intracardiac shunt after myocardial infarction: A case report and review of the literature. *J Am Soc Echocardiogr.* 1996;9(5):716–720. PMID: 8887877 [https://doi.org/10.1016/s0894-7317\(96\)90070-x](https://doi.org/10.1016/s0894-7317(96)90070-x)
17. Jobic Y, Verdun F, Guillo P, Bezou E, Gilard M, Etienne Y, et al. Postinfarction atrioven-tricular septal rupture. *J Am Soc Echocardiogr.* 1997;10(6):680–684. PMID: 9282359 [https://doi.org/10.1016/s0894-7317\(97\)70032-4](https://doi.org/10.1016/s0894-7317(97)70032-4)
18. Riemenschneider TA, Moss AJ. Left ventricular-right atrial communication. *Am J Cardiol.* 1967;19(5):710–718. PMID: 6023467 [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(67\)90476-6](https://doi.org/10.1016/0002-9149(67)90476-6)
19. Sakakibara S, Konno S. Left ventricular-right atrial communication. *Ann Surg.* 1963;158(1):93–99. PMID: 14042644 <https://doi.org/10.1097/0000658-196307000-00018>
20. Silbiger JJ, Kamran M, Handwerker S, Kumar N, Marcali M. The Gerbode defect: left ven-tricular to right atrial communication—anatomic, hemodynamic, and echocardiographic features. *Echocardiography.* 2009;26(8):993–998. PMID: 19968690 <https://doi.org/10.1111/j.1540-8175.2009.01009.x>
21. Cantor S, Sanderson R, Cohn K. Left ventricular-right atrial shunt due to bacterial endocarditis. *Chest.* 1971;60(6):552–554. PMID: 5126184 <https://doi.org/10.1378/chest.60.6.552>
22. Inciardi RM, Lupi L, Zaccone G, Italia L, Raffo M, Tomasoni D. Cardiac Involvement in a Patient with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol.* 2020;5(7):819–824. PMID: 32219357 <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1096>
23. Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med.* 2020;8(4):420–422. PMID: 32085846 [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30076-X](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30076-X)
24. Jose RJ, Manuel A. COVID-19 cytokine storm: the interplay between inflammation and coagulation. *Lancet Respir Med.* 2020;8(6):e46–e47. PMID: 32353251 [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30216-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30216-2)
25. Haraf RH, Karnib M, El Amm C, Plummer S, Bocks M, Sabik EM. Gerbode defect following surgical mitral valve replacement and tricuspid valve repair: a case report. *Eur Heart J Case Rep.* 2020;5(2):ytaa534. PMID: 33738402 <https://doi.org/10.1093/ehjcr/ytaa534>
26. Taskesen T, Prouse AF, Goldberg SL, Gill EA. Gerbode defect: another nail for the 3D transesophageal echo hammer? *Int J Cardiovasc Imaging.* 2015;31(4):753–764. PMID: 25680357 <https://doi.org/10.1007/s10554-015-0620-3>
27. Desai RV, Seghatol-Eslami F, Nabavizadeh F, Lloyd SG. Unusual mechanism of tricuspid regurgitation in ventricular septal defect. *Echocardiography.* 2011;28(2):E36–38. PMID: 21210838 <https://doi.org/10.1111/j.1540-8175.2010.01332.x>
28. Cheema OM, Patel AA, Chang SM, Shah DJ. Gerbode ventricular septal defect diagnosed at cardiac MR imaging: case report. *Radiology.* 2009;252(1):50–52. PMID: 19561249 <https://doi.org/10.1148/radiol.2521082186>
29. Mousavi N, Shook DC, Kilcullen N, Aranki S, Kwong RY, Landzberg MJ, et al. Multimodality imaging of a Gerbode defect. *Circulation.* 2012;126(1):e1–2. PMID: 22753537 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.088740>
30. Kelle AM, Young L, Kaushal S, Duffy CE, Anderson RH, Backer CL. The Gerbode defect: the significance of a left ventricular to right atrial shunt. *Cardiol Young.* 2009;19Suppl2:96–99. PMID: 19857356 <https://doi.org/10.1017/S1047951109991685>
31. Yuan SM. Left ventricular to right atrial shunt (Gerbode defect): congenital versus acquired. *Postepy Kardiologii Interwencyjnej.* 2014;10(3):185–194. PMID: 25489305 <https://doi.org/10.5114/pwki.2014.45146>
32. Yuan SM. A systematic review of acquired left ventricle to right atrium shunts (Gerbode defects). *Hellenic J Cardiol.* 2015;56(5):357–372. PMID: 26429364
33. Tatewaki H, Alesnik JP, Morales DSL. Acquired left ventricle to right atrial shunt (Gerbode defect) and massive pulmonary embolus. GTSNET. 2008. Available at: <http://www.ctsnet.org/sections/clinicalresources/clinicalcases/article-14> [Accessed October 12, 2022].
34. Prifti E, Ademaj F, Baboci A, Demiraj A. Acquired Gerbode defect following endocarditis of the tricuspid valve: a case report and literature review. *J Cardiothorac Surg.* 2015;10:115. PMID: 26353810 <https://doi.org/10.1186/s13019-015-0320-z>
35. Matt P, Winkler B, Carre T, Eckstein F. Plicated Patch Repair for Acquired Gerbode Defect Involving the Tricuspid Valve. *Ann Thorac Surg.* 2010;89(2):643–645. PMID: 20103373 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2009.04.095>
36. Vijayalakshmi IB, Natraj Setty HS, Chitra N, Manjunath CN. Amplatzer duct occluder II for closure of congenital Gerbode defects. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2015;86(6):1057–1062. PMID: 26152234 <https://doi.org/10.1002/ccd.26020>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Исрапиев Магомед Вахарсолтович** специалист организационно-методического отдела по стационарной помощи ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0003-1992-1515>, IsrapievMV@mos.ru; 17%: автор идеи статьи, концепция и дизайн клинического примера, сбор и обработка материала, статистический анализ данных, написание текста, ответственность за целостность всех частей статьи
- Ниязов Саидислом Сайдулаевич** врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения № 2 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-4966-7418>, niyazovss@sklif.mos.ru; 15%: автор идеи статьи, статистический анализ данных, написание текста, ответственность за целостность всех частей статьи
- Бикбова Наталья Марсовна** научный сотрудник отделения неотложной коронарной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-3037-3292>, nat_2007@mail.ru; 13%: сбор и обработка материала, написание и редактирование текста
- Редкобородый Андрей Вадимович** кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-6534-3595>, av_red@mail.ru; 11%: редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи
- Рубцов Николай Владимирович** кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-8786-9491>, nvrubtsov@gmail.com; 10%: научный консультант, сбор и обработка материала, написание текста варианта статьи

- Камбаров Сергей Юрьевич** доктор медицинских наук, заведующий отделением неотложной коронарной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-3283-0562>, sergkamb@mail.ru;
 9%: оперирующий хирург, редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи
- Ковалёв Алексей Иванович** кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург, заведующий кардиохирургическим отделением № 2 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-9366-3927>, aleksey.kovaliov@gmail.com;
 9%: оперирующий хирург, редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи
- Коков Леонид Сергеевич** доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заведующий отделом лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-3167-3692>, kokovls@sklif.mos.ru;
 9%: научный консультант, редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи
- Владимиров Виталий Васильевич** кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения № 2 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-4026-8082>, vlavitvas@mail.ru;
 7%: научный консультант, редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Clinical Case of Correction of an Acquired Gerbode Defect After Mitral Valve Replacement in a Patient With New Coronavirus Infection

M.V. Israpiyev¹ ✉, S.S. Niyazov², N.M. Bikbova², A.V. Redkobodoy^{2,3}, N.V. Rubtsov^{4,2}, S.Yu. Kambarov², A.V. Kovalyov^{2,3}, L.S. Kokov^{2,3,4}, V.V. Vladimirov^{2,3}

Organizational and Methodological Department for Inpatient Care

¹ Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management
 9, Sharikopodshipnikovskaya Str., Moscow, 115088, Russian Federation

² N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
 3, B. Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russian Federation

³ A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry
 20-1, Delegatskaya street, Moscow, 127473, Russian Federation

⁴ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University
 8-2, Trubetskaya Str., Moscow, 119992, Russian Federation

✉ **Contacts:** Magomed V. Israpiyev, specialist of the organizational and methodological department for inpatient care of Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management. Email: IsrapiyevMV@mos.ru

BACKGROUND Clinical case. A patient after mitral valve replacement surgery for infective endocarditis was hospitalized with a new coronavirus infection. The examination revealed a left ventricular-right atrial communication. The complex treatment with a good clinical effect was performed at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.

Conclusions In the context of a pandemic of a new coronavirus infection, patients with a new coronavirus infection who have undergone a history of heart surgery are subject to greater clinical vigilance regarding the development of postoperative complications, including rare ones.

Keywords: Gerbode Defect, left ventricular-right atrial communication, left ventricular-right atrial shunt, ventricular septal defect, infective endocarditis, new coronavirus infection, prosthetic heart valves, clinical alertness

For citation Israpiyev MV, Niyazov SS, Bikbova NM, Redkobodoy AV, Rubtsov NV, Kambarov SYu, et al. Clinical Case of Correction of an Acquired Gerbode Defect After Mitral Valve Replacement in a Patient With New Coronavirus Infection. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):683–690. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-683-690> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

- Magomed V. Israpiyev** Specialist of the Organizational and Methodological Department for Inpatient Care of Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management;
<https://orcid.org/0000-0003-1992-1515>, IsrapiyevMV@mos.ru;
 17%, author of the idea of the article, concept and design of the clinical case, collection and processing of material, statistical analysis of data, writing the text, responsibility for the integrity of all parts of the article
- Saidistom S. Niyazov** Cardiovascular Surgeon, Cardiac Surgery Department No. 2, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-4966-7418>, niyazovss@sklif.mos.ru;
 15%, author of the article idea, statistical data analysis, writing the text, responsibility for the integrity of all parts of the article
- Natalya M. Bikbova** Researcher of the Department of Emergency Coronary Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-3037-3292>, nat_2007@mail.ru;
 13%, collecting and processing material, writing and editing text
- Andrey V. Redkobodoy** Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher at the Department of Emergency Cardiac Surgery, Assisted Circulation and Heart Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-6534-3595>, av_red@mail.ru;
 11%, text editing, approval of the final version of the article

Nikolay V. Rubtsov	Candidate of Medical Sciences, Researcher at the Department of Emergency Cardiac Surgery, Assisted Circulation and Heart Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-8786-9491 , nvrubtsov@gmail.com ; 10%, scientific consultant, collection and processing of material, writing the text of the article version
Sergey Yu. Kambarov	Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Emergency Coronary Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-3283-0562 , sergkamb@mail.ru ; 9%, operating surgeon, editing the text, approval of the final version of the article
Aleksey I. Kovalyov	Candidate of Medical Sciences, Cardiovascular Surgeon, Head of the Cardiac Surgery Department No. 2, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0001-9366-3927 , aleksey.kovaliov@gmail.com ; 9%, operating surgeon, editing the text, approval of the final version of the article
Leonid S. Kokov	Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Radiation Diagnostics, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-3167-3692 , kokovls@sklif.mos.ru ; 9%, scientific consultant, text editing, approval of the final version of the article
Vitaly V. Vladimirov	Candidate of Medical Sciences, Cardiovascular Surgeon, Cardiac Surgery Department No. 2, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-4026-8082 , vlavitvas@mail.ru ; 7%, scientific consultant, text editing, approval of the final version of the article

Received on 11.04.2022
Review completed on 06.06.2022
Accepted on 28.06.2022

Поступила в редакцию 11.04.2022
Рецензирование завершено 06.06.2022
Принята к печати 28.06.2022


Травматические дислокации яичек у пациентов с повреждением переднего отдела таза

Н.Н. Заднепровский , П.А. Иванов, Т.Г. Михайликов, Л.О. Межебицкая, Ф.А. Шарифуллин

Отделение сочетанной и множественной травмы

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129010, Москва, Большая Сухаревская пл., 3.

 **Контактная информация:** Заднепровский Никита Николаевич, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения сочетанной и множественной травмы ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: zacuta2011@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Травматическая дислокация яичек может быть легко пропущена, особенно на фоне явных тяжелых повреждений у пациента с множественной и сочетанной травмой. Несмотря на то, что травматическая дислокация яичка редкое состояние и не несет непосредственной угрозы для жизни пациента, однако она может быть причиной серьезных последствий приводящих к мужскому бесплодию. Для предотвращения осложнений следует как можно быстрее диагностировать и лечить данную патологию. С этой целью необходимо проявлять диагностическую настороженность и проводить соответствующее обследование у пациентов с политравмой, особенно полученной при управлении мотоциклом. Диагноз травмы может быть поставлен при физикальном осмотре при наличии плотного эластического образования соответствующего смещенному яичку с одновременным запусеванием половины мошонки. Это поможет ускорить диагностику и начало лечения, а также поможет в предоперационном планировании вмешательств на костях переднего полукольца таза. Поэтому настоятельно рекомендуется диагностическое инструментальное и физикальное обследование с пальпацией обоих яичек при поступлении.

Ключевые слова:

травматическая дислокация яичек, травматический вывих яичек, мототравма, ДТП, политравма, множественная и сочетанная травма, переломы лонных костей таза

Ссылка для цитирования

Заднепровский Н.Н., Иванов П.А., Михайликов Т.Г., Межебицкая Л.О., Шарифуллин Ф.А. Травматические дислокации яичек у пациентов с повреждением переднего отдела таза. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):691–700. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-691-700>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ДТП — дорожно-транспортное происшествие

КТ — компьютерная томография

МРТ — магнитно-резонансная томография

ТДЯ — травматическая дислокация яичек

УЗИ — ультразвуковое исследование

ВВЕДЕНИЕ

Травматическая дислокация яичек (ТДЯ) — редкое осложнение прямого травматического воздействия в область переднего отдела таза и мошонку приводящее к дислокации яичек, как правило, в паховую область. Ранняя диагностика и лечение этой патологии рекомендованы для сохранения органа, его половой функции и предотвращения злокачественного перерождения гонад и их придатков. Часто ТДЯ не диагностируют сразу после травмы, а выявляют случайно в более поздние сроки. Главные диагностические инструменты для выявления ТДЯ — ультразвуковое исследование, компьютерная и магнитно-резонансная томография.

Поздняя диагностика может приводить к развитию осложнений: ишемии и атрофии яичка, перекруту семенного канатика, нарушению сперматогенеза и бесплодию. В этой статье представлен короткий обзор литературы и три клинических наблюдения ТДЯ у взрослых.

Цель: демонстрация возможностей по диагностике и результатов лечения пациентов с повреждением переднего отдела таза, осложненной дислокацией яичек.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В клиническое наблюдение включены 3 пациента поступивших в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ с травмами переднего отдела таза, осложненные дислокацией яичек в 2019–2020 гг.

Поиск литературы осуществляли в базах *PubMed*, *Elibrary.ru* на английском и русском языках, по ключевым словам, “*testicular dislocation*”, «травматический вывих яичка» и «дислокация яичка».

ОБСУЖДЕНИЕ

Статей, посвященных травматической дислокации яичек (ТДЯ), не очень много, и в основном они написаны специалистами по урологии. Первое упомина-

ние о ТДЯ без описания дальнейшего лечения можно встретить в статье *E. Claubry* от 1818 года, где приведен случай двусторонней дислокации яичек у 20-летнего мужчины вследствие наезда колесом телеги [1]. Примерно 55 случаев описано в литературе к 2003 году и еще около 20 случаев к 2008-му [2].

N. Zavras et al. выполнили поиск англоязычных статей в базах *PubMed* и *Google Scholar* по ключевым словам “traumatic testicular dislocation” и “testicular dislocation” и нашли около 47 сообщений (всего 101 пациент), опубликованных с 1965 по 2014 год, из них две статьи являлись ретроспективными исследованиями, а остальные — клиническими наблюдениями [3].

S. Phuwapraisirisan et al. к 2010 году выявили уже чуть менее 200 сообщений о дислокации яичек [4]. Поиск российских статей по ключевым словам «травматический вывих яичка» и «дислокация яичка» находит единичные сообщения в Российских урологических журналах, где авторы ссылаются на статистику тех же зарубежных авторов [5]. Травма мошонки является редкой патологией — всего 1% от всех травм у мужчин и не является жизнеугрожающим состоянием [6]. Недооценка важности первичного осмотра на предмет возможной дислокации яичек может приводить к поздней диагностике с последующим развитием мужского бесплодия [5].

В литературе встречается следующее определение травматической дислокации яичка — это насильственное смещение одного или обоих нормально опущенных и размещенных яичек за пределы мошонки по фасциальным плоскостям через анатомические отверстия [7]. Кроме этого, некоторые авторы выделяют крайне редкое явление, впервые описанное *E.P. Alyea* в 1929 году, так называемый осложненный вывих яичек, когда происходит травматическое выдавливание яичка через кожу мошонки наружу [7–9].

Различными авторами выделяется несколько различных по механизму вариантов дислокации яичка. Одни исследователи считают главной причиной прямой удар в область промежности выталкивающий яичко из мошонки с разрывом фасции и сосудов семенного канатика [10].

Другие исследователи в качестве факторов, способствующих дислокации яичка, отмечают выраженный спазм кремаштерных мышц на фоне расширенного наружного пахового кольца, наличия косой паховой грыжи и гипотрофии яичка [11, 12]. До появления мотоциклов с передним расположением бензобака травматические дислокации яичек в основном являлись результатом наезда колес от повозок и телег, и даже есть упоминание о массовом членовредительстве у призывников царской армии России, уклонявшихся от военной службы во время Первой мировой войны [13]. В настоящее время дислокации яичек чаще всего возникают во время единоборств, контактных видов спорта [14], при ударе о седло [2] или о топливный бак мотоцикла [10].

F. Goulding подразделял дислокации яичек на две группы: 1) внутренняя дислокация — яичко смещается через наружное паховое кольцо в паховый канал и далее в брюшную полость; 2) поверхностная дислокация — яичко смещается подкожно в пределах окружности, центром которой является наружное паховое кольцо, а радиусом — длина семенного канатика [13, 15]. Поверхностная дислокация встречается намного чаще, чем внутренняя [4, 7, 8, 10, 15, 16]. Наиболее

часто ТДЯ наблюдали в паховой области (40–50% всех случаев) [10]. Далее следуют лобковая область (18%), половой член (8%), промежность (4%), мягкие ткани, возле тазобедренного сустава (4%) и бедра (2%). При внутренней дислокации яички регистрировали в паховом канале (8%) и брюшной полости (6%) [11]. Похожие данные представлены в работе еще одних авторов [8] (рис. 1). В литературе есть описание расположения яичка в полости тазобедренного сустава у 25-летнего лесоруба после тупого удара бревном [17]. В данном клиническом случае отсутствующее в мошонке яичко было обнаружено во время ревизии перелома правой вертлужной впадины — оно было зажато между костными отломками и головкой бедра. Из-за тяжелого повреждения тканей яичка и питающих его сосудов была выполнена орхидэктомия.

При физикальном обследовании можно пропальпировать яичко в виде подвижного эластичного округлого образования под кожей и запустевание соответствующей половины мошонки [16]. Следует исключить орхидэктомию в анамнезе и недиагностированный крипторхизм. Кроме того, важно дифференцировать травматическую дистопию яичка от крипторхизма. При травматической дислокации яичка мошонка развита хорошо по сравнению с крипторхизмом, когда она недоразвита (признак Брукмана) [2, 15].

Для выявления травматической дислокации яичек ультразвуковое исследование (УЗИ) является методом диагностики первой линии. Цветная доплерография полезна для определения кровотока в яичках [7, 18]. При ТДЯ внутрь брюшной полости (6% случаев) диагностическая ценность УЗИ снижается, так как в этом случае имеет низкую чувствительность 45% и специфичность 78% [7].

В случаях, когда яичко не пальпируется и не выявляется при УЗИ, показано проведение магнитно-резонансной томографии (МРТ), так как исследование имеет диагностическую чувствительность и

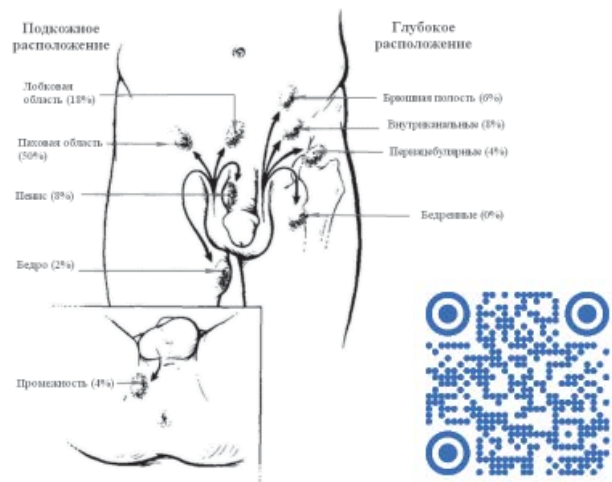


Рис. 1. Возможные места дислокации яичек и частота их встречаемости в литературе (до 1993 года). Рисунок опубликован с разрешения автора статьи *Gary J. Faerber** [8]. * Ссылка и QR-код на Яндекс.Диск — <https://disk.yandex.ru/i/RSSuUyItXd8QKq>
 Fig. 1. Possible places of testicular dislocation and the frequency of their occurrence in the literature (until 1993). Figure published with permission from Gary J. Faerber* [8]. *Link and QR code to Yandex.Disk — <https://disk.yandex.ru/i/RSSuUyItXd8QKq>

специфичность до 96% и 100% соответственно [5, 7, 19]. Компьютерная томография (КТ) брюшной полости и таза информативна при дислокации яичка с одновременной травмой переднего отдела таза и ушиба мошонки [7, 20, 21].

Ручное вправление и хирургическое лечение являются предпочтительными методами лечения ТДЯ [6, 7, 10]. Некоторые авторы рекомендуют попытку ручного закрытого вправления в первые 3–4 дня, когда уже начинает спадать отек мягких тканей, но еще не образовались спайки [4, 10]. Первое упоминание о ручном вправлении травматически смещенного яичка было сделано P.S. Conner в 1861 году [22, 23]. Однако есть мнение, что ручное вправление эффективно только в 15% случаев [10]. В случаях, когда ручное вправление невозможно или есть признаки травмы яичка и (или) перекрута семенного канатика, показано хирургическое вмешательство — открытое низведение и орхидопексия. Первое упоминание о хирургической операции по перемещению яичка было сделано M. Nicolas в 1899 году [23].

Есть мнение, что хирургическое лечение имеет преимущество перед ручным вправлением яичка, так как позволяет визуально оценить степень повреждения яичка и его придатков, устранить перекрут канатиков, эвакуировать гематомы и восстановить целостность оболочек [5, 24, 25].

У пациентов с повреждением таза и недиагностированной дислокацией яичек существует риск ятрогенного их повреждения во время хирургического доступа, например при выполнении операций на костях переднего отдела таза.

Трудности с диагностикой ТДЯ особенно характерны для пациентов с сочетанной и множественной травмой, повреждением переднего отдела таза, так как эту патологию легко не заметить из-за наличия тяжелых сопутствующих травм [15, 26]. Как правило, дислокация яичка является немедленным следствием травмы, тем не менее в литературе есть сообщения об отсроченной дислокации в период до 4 часов, причем смещение может прогрессировать в течение нескольких дней или даже недель и редко исчезает спонтанно [8, 12]. Установление диагноза через несколько недель после травмы считается поздним.

В литературе есть сообщения о постановке правильного диагноза даже через 10 лет [18]. Поздняя постановка диагноза может привести к потере сперматогенной функции, малигнизации тканей яичка, что может потребовать выполнения орхидэктомии [19, 25].

Гистологические изменения обычно появляются через 4 месяца после дислокации. Они включают гиалинизацию и атрофию семенных канальцев, отсутствие сперматозоидов или снижение образования сперматид, уменьшение количества сперматогоний и относительное увеличение клеток Сертоли, которые являются частью гематотестикулярного барьера вокруг созревающих мужских гамет [4, 15].

Однако H. Sakamoto *et al.* описали случай восстановления сперматогенеза у пациента с двусторонней дистопией яичек в паховой области и азооспермией в течение 15 лет [27]. Через 40 месяцев от хирургического низведения яичек констатировано зачатие естественным образом.

Клиническое наблюдение 1

Пациент 29 лет, пострадал в дорожно-транспортном происшествии (ДТП) (водитель мотоцикла). Жалобы на боль в правой верхней конечности, правом бедре, в области мошонки. При поступлении у пациента диагностировали тяжелую сочетанную травму: (ISS 34) открытый GA-IIIc переломовывих правой плечевой кости с повреждением артерии и плечевого сплетения. Открытый разрыв правого акромиально-ключичного сочленения. Обширная рвано-ушибленная рана правого плеча. Открытый GA-IIIb оскольчатый внутрисуставной перелом дистального отдела правой бедренной кости со смещением отломков. Обширная рвано-ушибленная рана правого коленного сустава. Ушибы, ссадины мягких тканей лица, туловища, конечностей. Травматический шок III ст.

Учитывая характерный механизм травмы (мототравма), провели осмотр промежности и выявили вывих правого яичка с локализацией последнего в правой паховой области (рис. 2).

Яичко определили как подвижное подкожное образование с плотной эластической консистенцией размерами примерно 3×1,5 см (рис. 3).

В экстренном порядке выполнили закрытое ручное вправление вывихнутого яичка в полость мошонки (рис. 4). Отсутствие запустевания соответствующей половины мошонки и пальпаторное наличие яичка в нем является признаком успешной манипуляции.

УЗИ сосудов яичек после вправления помогает оценить кровоснабжение тканей и дальнейший прогноз. В данном клиническом примере кровоснабжение яичка после вправления было сохранено (рис. 5).

При проведении УЗИ сосудов семенного канатика констатировано сохранение артериального и венозного кровотока вправленного яичка, что может говорить о благоприятном отдаленном результате (рис. 6).



Рис. 2. Внешний вид пациента с множественной травмой после дорожно-транспортного происшествия (водитель мотоцикла) (А); дислокация правого яичка в паховую область (В)

Fig. 2. Appearance of a patient with multiple trauma after a traffic accident (motorcycle driver) (A); dislocation of the right testicle in the inguinal region (B)



Рис. 3. Пальпация правого яичка после травматического вывиха. Ссылка и QR-код на видео (автор Н.Н. Заднепровский) пальпаторного определения травматической дислокации правого яичка: 1) на YouTube — <https://youtu.be/KRJWvNit64c>; 2) на Яндекс.Диске — <https://disk.yandex.ru/i/oTO1ILncuniPkA>

Fig. 3. Palpation of the right testicle after traumatic testicular torsion. Link and QR code to the video (by N.N. Zadneprovsky) of palpation to determine traumatic dislocation of the right testicle: 1) on YouTubeRU - <https://youtu.be/KRJWvNit64c>; 2) on Yandex.Disk - <https://disk.yandex.ru/i/oTO1ILncuniPkA>



Рис. 4. Закрытое ручное вправление вывихнутого яичка в мошонку. Ссылка и QR-код на видео (автор Н.Н. Заднепровский) закрытого вправления правого яичка: 1) на YouTube — https://youtu.be/q_Fr7jOLrAo; 2) на Яндекс.Диске — <https://disk.yandex.ru/i/3N974TRZ3IVncg>

Fig. 4. Manual closed reduction of the dislocated testicle into the scrotum. Link and QR code to the video (by N.N. Zadneprovsky) of closed reduction of the right testicle: 1) on YouTubeRU — https://youtu.be/q_Fr7jOLrAo; 2) on Yandex.Disk — <https://disk.yandex.ru/i/3N974TRZ3IVncg>

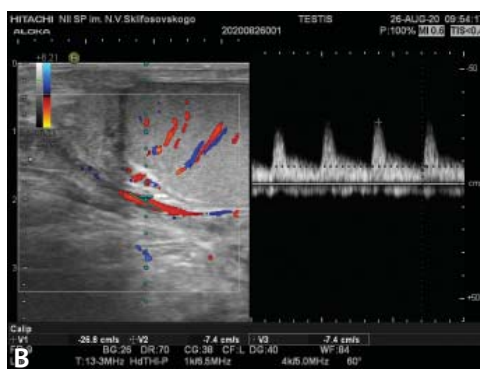
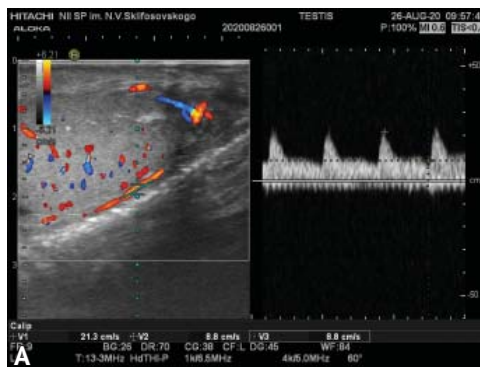


Рис. 5. Ультразвуковое исследование сосудов яичек в триплексном режиме: правого яичка после вправления (А); интактного левого яичка (В)

Fig. 5. Triplex ultrasound evaluation of testicular vessels: right testicle after reduction (A); intact left testicle (B)

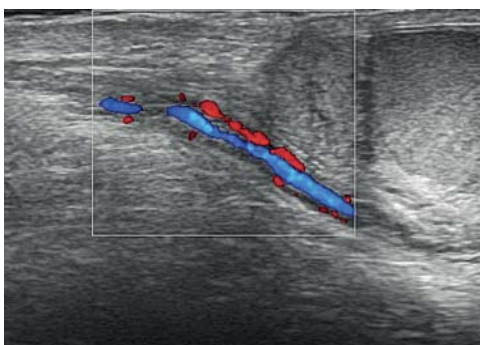


Рис. 6. Эхокартина сосудов семенного канатика после вправления яичка. Ссылка и QR-коды на видео (автор Н.Н. Заднепровский) ультразвукового исследования с доплерографией сосудов семенного канатика правого яичка: 1) на YouTubeRU — <https://youtu.be/a50IoEu8wxE>; 2) на Яндекс.Диске — <https://disk.yandex.ru/i/4b1nFR3wXVv28A>

Fig. 6. Echo view of spermatic cord vessels after testicular reduction. Link and QR codes to the video (by N.N. Zadneprovsky) of Doppler ultrasound examination of the spermatic cord vessels of the right testicle: 1) on YouTubeRU — <https://youtu.be/a50IoEu8wxE>; 2) on Yandex.Disk — <https://disk.yandex.ru/i/4b1nFR3wXVv28A>

Клиническое наблюдение 2

Пациент 47 лет, пострадал в результате падения с высоты 4 метров (на стройке), ударился промежностью о твердый предмет. Жалобы на боль в области поясницы справа и правом тазобедренном суставе при движениях и поворотах туловища, потерю опороспособности на правую нижнюю конечность. При поступлении диагностировали изолированный перелом таза АО/ОТА 61B2.3b (*Nakatani II* справа, *Nakatani II* слева), «флотирующий симфиз»; разрыв крестцово-подвздошного сочленения справа (рис. 7).

Жалоб пациента на боли в промежности не было, поэтому состояние мягких тканей промежности оценили лишь визуально и серьезной патологии не выявили. С целью предоперационной подготовки на 3-и сутки после травмы

выполнили КТ таза. Только после этого исследования диагностировали дистопию обоих яичек на уровне прикрепления прямых мышц живота в лобковой зоне. Диагноз был подтвержден клинически при пальпации передней стенки живота (рис. 8).

На 5-е сутки после поступления урологом произведено закрытое низведение яичек до корня мошонки, так как дальнейшее вправление было затруднено из-за воспаления тканей. Затем пациенту выполнили закрытый остеосинтез обеих лонных костей блокируемыми штифтами и правого крестцово-подвздошного сочленения канюлированным винтом (рис. 9).

В послеоперационном периоде урологом рекомендована выжидательная тактика. В течение 5 дней отмечали дальнейшее смещение обоих яичек в область верхней части мошонки, что подтвердили результатами МРТ (рис. 10).

При контрольном УЗИ отмечали картину обедненного кровотока яичек и неполное вправление яичек – вероятнее всего из-за механического препятствия в виде плотной гематомы в полости мошонки (рис. 11).

Проведение орхопексии ввиду скомпрометированных мягких тканей мошонки расценено как неоправданное, рекомендовано плановое УЗИ мошонки через 1–1,5 месяца и при обнаружении выраженной дистопии яичек – выполнение уни- или билатеральной орхидопексии.



Рис. 7. 3D-реконструкция компьютерной томографии таза
Fig. 7. 3D reconstruction from a pelvic CT scan

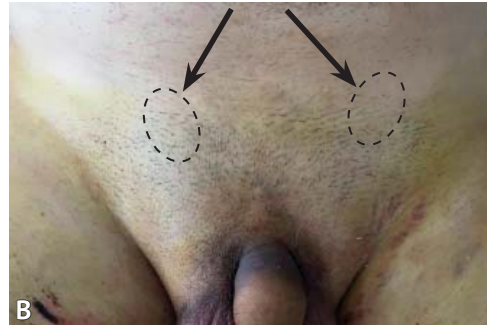
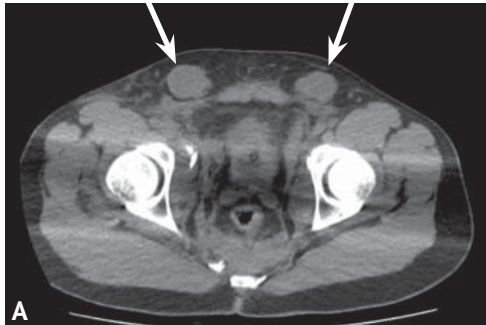


Рис. 8. Компьютерно-томографическая картина двусторонней дислокации яичек в лобковой области на уровне прикрепления прямых мышц живота (А); локализация яичек у этого же пациента при пальпации (В)

Fig. 8. Computed tomography image of bilateral testicular dislocation in the pubic region at the level of rectus abdominis attachment (A); localization of the testicles in the same patient during palpation (B)



Рис. 9. Рентгенограмма после остеосинтеза таза штифтами и винтом (А); местный статус мягких тканей промежности после операции (В)

Fig. 9. Radiograph after pelvic osteosynthesis with pins and screws (A); local status of the perineal soft tissues after surgery (B)

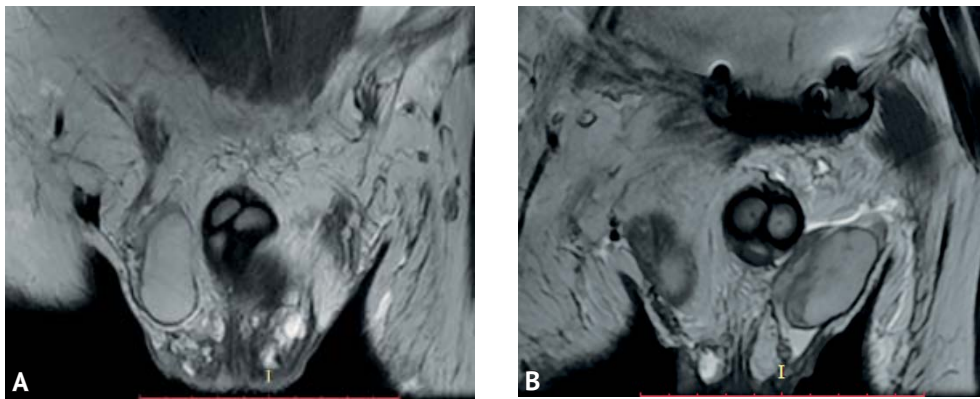


Рис. 10. Коронарный срез магнитно-резонансной томографии мошонки с визуализацией правого яичка (A); с визуализацией левого яичка (B)
 Fig. 10. Magnetic resonance imaging of the scrotum by frontal (coronal) section with visualization of the right testicle (A); with visualization of the left testicle (B)

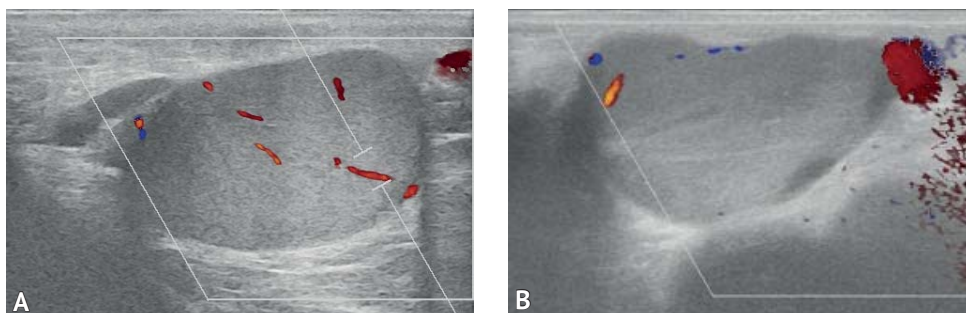


Рис. 11. Эхокартина левого (A) и правого (B) яичек после закрытого вправления
 Fig. 11. Echo view of the left (A) and right (B) testis after closed reduction

Клиническое наблюдение 3

Пациент 42 лет, пострадал в ДТП (водитель мотоцикла), ударился промежностью о топливный бак в результате резкой остановки (рис. 12).

Жалобы на боль в области таза при движениях и поворотах туловища, потерю опороспособности на левую нижнюю конечность. При поступлении у пациента диагностировали изолированный перелом таза АО/ОТА 61B2.1b (*Nakatani III* справа, *Nakatani II* слева), перелом левой боковой массы крестца (*Denis I*) неосложненный (рис. 13).

Из-за отсутствия каких-либо жалоб пациента в области половых органов при поступлении травматических изменений мошонки выявлено не было. Через 4 дня при дополнительном обследовании непосредственно на операционном столе диагностировали дистопию левого яичка. Клинически яичко пальпировали подкожно в области левого наружного пахового кольца, кроме того, опреде-

ляли запустевание левой половины мошонки. Выполнили закрытое ручное вправление яичка в мошонку без дополнительной орхидопексии (рис. 14).

После этого выполнили остеосинтез верхних ветвей лонных костей блокируемыми штифтами с обеих сторон и закрытый остеосинтез перелома крестца канюлированным винтом слева. Послеоперационный период без осложнений. Боль купирована. Пациенту разрешена полная нагрузка на обе нижние конечности на 2-е сутки после операции (рис. 15).

Ввиду того что орхидопексию не проводили, пациенту рекомендовали амбулаторное наблюдение у уролога и плановое УЗИ мошонки через 1–1,5 месяца с оценкой динамики восстановления кровотока и жизнеспособности тканей яичка.

Травматическая дислокация яичек может быть легко пропущена, особенно на фоне явных тяжелых повреждений у пациента с множественной и сочетанной травмой. Несмотря на то, что травматическая дислокация яичка редкое состояние и не несет непосредственной угрозы для жизни пациента, однако она может быть причиной серьезных последствий, приводящих к мужскому бесплодию. Для предотвращения осложнений следует как можно быстрее диагностировать и лечить данную патологию. С этой целью необходимо проявлять диагностическую настороженность и проводить соответствующее обследование у пациентов с политравмой, особенно полученной при управлении мотоциклом. Диагноз травмы может быть поставлен при физикальном осмотре при наличии плотного эластического образования соответствую-



Рис. 12. Внешний вид бензобака мотоцикла “Yamaha SR 400 Cafe Racer”
 Fig. 12. Yamaha SR 400 Cafe Racer gas tank

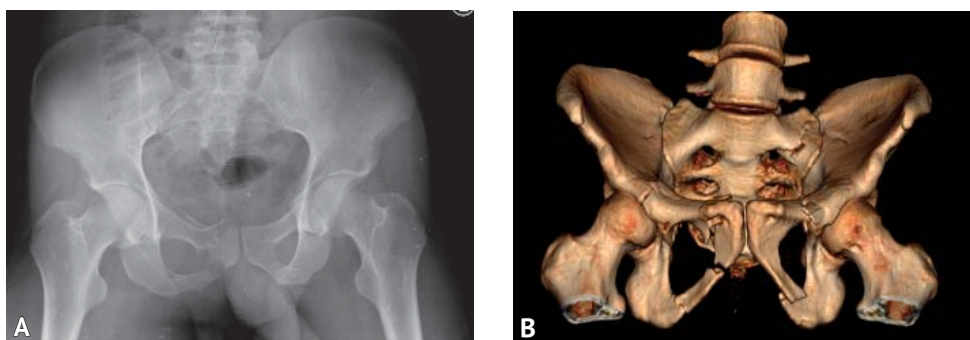


Рис. 13. Обзорная рентгенограмма таза (А); 3D-реконструкция компьютерно-томографического исследования таза в переднезадней проекции (В)

Fig. 13. Plain radiograph of the pelvis (A); 3D reconstruction from a pelvic CT scan in the anteroposterior view (B)

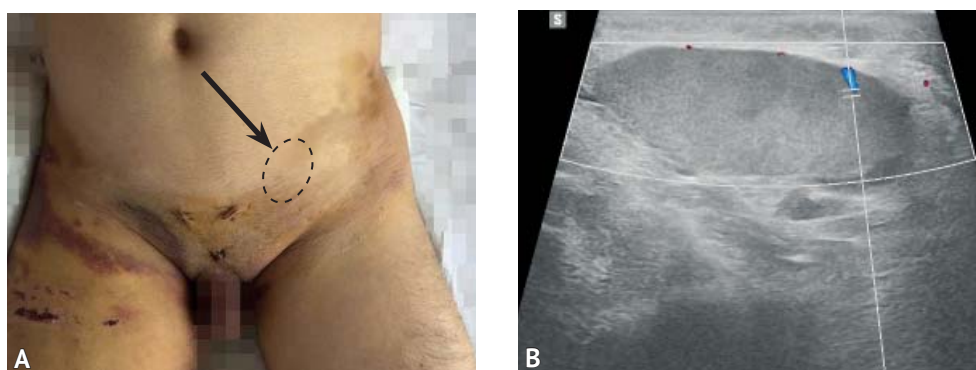


Рис. 14. Схематичное изображение локализации левого яичка в левой паховой области (А) и его эхограмма до вправления (В). Отмечается обеднение сосудистого рисунка яичка

Fig. 14. Schematic representation of the left testicular localization in the left inguinal region (A) and its echogram before reduction (B). A depletion of the vascular pattern of the testis is noted

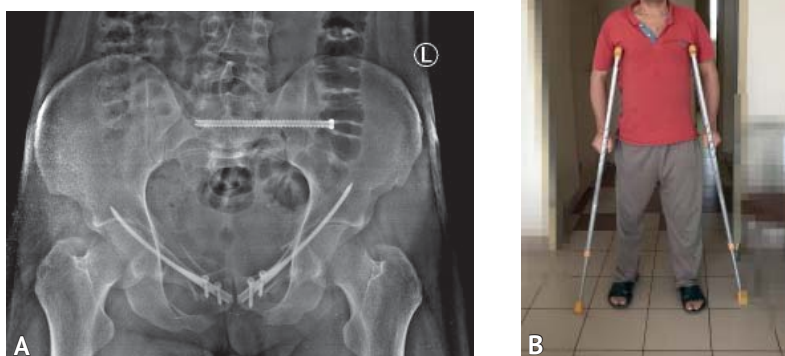


Рис. 15. Рентгенограмма таза в прямой проекции после операции (А). Фото, демонстрирующее возможность пациента передвигаться с полной опорой на нижние конечности на 2-е сутки после операции (В)

Fig. 15. X-ray of the pelvis in direct projection after surgery (A); photo showing the patient's ability to move with full support on the lower limbs on the 2nd day after surgery (B)

щего смещенному яичку с одновременным запустеванием половины мошонки. Это поможет ускорить диагностику и начало лечения, а также поможет в предоперационном планировании вмешательств на костях переднего полукольца таза. Поэтому настоятельно рекомендуется диагностическое инструментальное и физикальное обследование с пальпацией обоих яичек при поступлении.

ВЫВОДЫ

1. Травматическая дислокация яичек — редкое осложнение повреждения переднего отдела таза и мошонки, чаще встречающееся у мотоциклистов при ударе промежностью о бак и нередко сочетающееся с переломами лонных костей таза;

2. На фоне тяжелых повреждений жизненно важных органов и систем травматическая дислокация яичка может быть распознана с запозданием или вовсе пропущена, что повышает риски травмирования

яичка при реконструктивных костных операциях и развития гонадной атрофии;

3. Ультразвуковое исследование с доплерографией, компьютерная томография и магнитно-резонансная томография являются надежными диагностическими методами для выявления травматической дислокации яичек;

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Claubry EG. Observation sur une retrocession subite des deux testicules dans l'abdomen, a suite d'une violente compression de la partie inferieure de la paroi abdominale par une roue de charette. *J Gen Med Chir Pharm (Paris)*. 1818;64:325.
2. Ihama Y, Fuke C, Miyazaki T. A two-rider motorcycle accident involving injuries around groin area in both the driver and the passenger. *Leg Med (Tokyo)*. 2007;9(5):274–277. PMID: 17562381 <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2007.03.003>
3. Zavras N, Siatelis A, Misiakos E, Bagias G, Papachristos V, Machairas A. Testicular Dislocation After Scrotal Trauma: A Case Report and Brief Literature Review. *Urol Case Rep*. 2014;2(3):101–104. PMID: 26955557 <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2014.02.004> eCollection 2014 May.
4. Phuwapraisrisan S, Lim M, Suwanthanma W. Surgical reduction in a delayed case of traumatic testicular dislocation. *J Med Assoc Thai*. 2010;93(11):1317–1320. PMID: 21114212
5. Филимонов В.Б., Васин Р.В., Жиборов А.Б., Ярцев В.А., Камаев А.Р., Тараскин И.С. Редкий клинический случай: травматическая двусторонняя дислокация яичек, осложненная азооспермией. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2019;4(4):130–133. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2019-11-4-130-133>
6. Казаров Р.Л., Бекр Х.А., Болотоков Р.Р., Врабие Д.С., Кожин С.А. Мототравма мошонки с разрывом яичка и двусторонней дислокацией яичек. *Урологические ведомости*. 2019;9(2):43–46. <https://doi.org/10.17816/uroved9243-46>
7. Raykar R, Ratkal JM, Jadhav R, Manjuprasad, Abhilash. Traumatic Dislocation of Testis into Penis, What and How? Case Report and Review of Literature. *Indian J Surg*. 2019;81(6):175–177. <https://doi.org/10.1007/s12262-018-1846-9>
8. Schwartz SL, Faerber GJ. Dislocation of the testis as a delayed presentation of scrotal trauma. *Urology*. 1994;43(5):743–745. PMID: 8165779 [https://doi.org/10.1016/0090-4295\(94\)90203-8](https://doi.org/10.1016/0090-4295(94)90203-8)
9. Alyea EP. Dislocation of testis. *Surg Gynecol Obstet*. 1929;49:600–616.
10. Bromberg W, Wong C, Kurek S, Salim A. Traumatic bilateral testicular dislocation. *J Trauma*. 2003;54(5):1009–1011. PMID: 12777919 <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000055220.78753.25>
11. Perera E, Bhatt S, Dogra VS. Traumatic ectopic dislocation of testis. *J Clin Imaging Sci*. 2011;1:17. PMID: 21966614 <https://doi.org/10.4103/2156-7514.77124>
12. Kilian CA, Paz DA, Patel SA, Austin MJ, Richman KM, Pretorius DH. False Diagnosis of Ruptured Testes in a Case of Traumatic Dislocation. *J Ultrasound Med*. 2009;28(4):549–553. PMID: 19321686 <https://doi.org/10.7863/jum.2009.28.4.549>
16. Matzek BA, Linklater DR. Traumatic testicular dislocation after minor trauma in a pediatric patient. *J Emerg Med*. 2013;45(4):537–540. PMID: 23899815 <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2012.11.093>
13. Goulding FJ. Traumatic dislocation of the testis: addition of two cases with a changing etiology. *J Trauma*. 1976;16(12):1000–1002. PMID: 1003583

REFERENCES

1. Claubry EG. Observation sur une retrocession subite des deux testicules dans l'abdomen, a suite d'une violente compression de la partie inferieure de la paroi abdominale par une roue de charette. *J Gen Med Chir Pharm (Paris)*. 1818;64:325.
2. Ihama Y, Fuke C, Miyazaki T. A two-rider motorcycle accident involving injuries around groin area in both the driver and the passenger. *Leg Med (Tokyo)*. 2007;9(5):274–277. PMID: 17562381 <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2007.03.003>
3. Zavras N, Siatelis A, Misiakos E, Bagias G, Papachristos V, Machairas A. Testicular Dislocation After Scrotal Trauma: A Case Report and Brief Literature Review. *Urol Case Rep*. 2014;2(3):101–104. PMID: 26955557 <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2014.02.004> eCollection 2014 May.
4. Phuwapraisrisan S, Lim M, Suwanthanma W. Surgical reduction in a delayed case of traumatic testicular dislocation. *J Med Assoc Thai*. 2010;93(11):1317–1320. PMID: 21114212
5. Filimonov VB, Vasin RV, Zhiborev AB, Yartsev VA, Kamaev AR, Taraskin IS. Unusual clinical case: Bilateral traumatic testis dislocation complicated by azoospermia. *Experimental and clinical urology*. 2019;4(4):130–133. (In Russ.) <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2019-11-4-130-133>
6. Kazarov RL, Bekr HA, Bolotokov RR, Врабие DS, Kozhin SA. Mototrauma of scrotum with rupture of the testis and bilateral traumatic dislocation of testes. *Urology reports (St.-Petersburg)*. 2019;9(2):43–46. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/uroved9243-46>

4. Попытку низведения яичка следует осуществлять как можно раньше, до формирования плотной гематомы в мошонке. Предпочтение отдается ручному направлению, при его неэффективности — орхидопексии, выполнение которой при выраженных местных изменениях мягких тканей мошонки может быть отсрочено на 1–1,5 месяца.

14. Prajapati DK, Rampal K, Prajapati JM. Review of Diagnosis and Management of Scrotal Trauma with a Case Report. *Int J Med Res Prof*. 2016;2(3):197–200. <https://doi.org/10.21276/IJMRP.2016.2.3.043>
15. Chouhan V, Ladhania M, Chouhan K. Pelvic Fracture Associated with Intrapelvic Dislocation of Testis. *J Orthop Case Reports*. 2021;11(2):90–94. PMID: 34141679 <https://doi.org/10.13107/jocr.2021.v11.i02.2040>
17. Lovšin K, Kostadinova V, Lovšin M, Smrkolj T. Dislocation of the Testes Into the Hip Joint From High-Energy Blunt Trauma. *Am Surg*. 2020;3134820972986. PMID: 33316166 <https://doi.org/10.1177/0003134820972986> Online ahead of print.
18. Carvalho NMN, Marques ACX, de Souza IT, Soares VG, do Nascimento FG, Pinto LM, et al. Bilateral traumatic testicular dislocation. *Case Rep Urol*. 2018;2018:7162351. PMID: 29862114 <https://doi.org/10.1155/2018/7162351> eCollection 2018.
19. Aslam MZ, Thwaini A, Sundaram SK. Testicular dislocation: A rare consequence of blunt scrotal injury. *Can Urol Assoc J*. 2009;3(3):E1–E3. PMID: 19543451 <https://doi.org/10.5489/auaj.1085>
20. Smith CS, Rosenbaum CS, Harris AM. Traumatic Bilateral Testicular Dislocation Associated with an Anterior Posterior Compression Fracture of the Pelvis: A Case Report. *J Surg Orthop Adv*. 2012;21(3):162–164. PMID: 23199946 <https://doi.org/10.3113/jsoa.2012.0162>
21. Ezra N, Afari A, Wong J. Pelvic and scrotal trauma: CT and triage of patients. *Abdom Imaging*. 2009;34(4):541–544. PMID: 18543018 <https://doi.org/10.1007/s00261-008-9417-3>
22. Connor PS. Traumatic displacement of the testicle. *Clin Chron Cincin*. 1877;13:145.
23. Neistadt A. Bilateral Traumatic Dislocation of the Testis. *J Urol*. 1967;97(6):1057–1058. PMID: 6028319 [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)63176-8](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)63176-8)
24. Shefi S, Mor Y, Dotan ZA, Ramon J. Traumatic testicular dislocation: a case report and review of published reports. *Urology*. 1999;54(4):744. PMID: 10754145 [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(99\)00238-1](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(99)00238-1)
25. Vasudeva P, Dalela D, Singh D, Goel A. Traumatic testicular dislocation: A reminder for the unwary. *J Emerg Trauma Shock*. 2010;3(4):418–419. PMID: 21063572 <https://doi.org/10.4103/0974-2700.70762>
26. Lenfant M, Escoffier A, Chevallier O, Comby P-O, Danan L, Hardy J, et al. Traumatic ectopic dislocation of testis: an easily overlooked occurrence of blunt injury in polytrauma patients. *Quant Imaging Med Surg*. 2019;9(12):2008–2011. PMID: 51929975 <https://doi.org/10.21037/qims.2019.11.11>
27. Sakamoto H, Iwasaki S, Kushima M, Shichijo T, Ogawa Y. Traumatic bilateral testicular dislocation: a recovery of spermatogenesis by orchiopexy 15 years after the onset. *Fertil Steril*. 2008;90(5):2009.e9–2009.e11. PMID: 18541235 <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2008.01.105>

14. Prajapati DK, Rampal K, Prajapati JM. Review of Diagnosis and Management of Scrotal Trauma with a Case Report. *Int J Med Res Prof.* 2016;2(3):197–200. <https://doi.org/10.21276/IJMRP.2016.2.3.043>
15. Chouhan V, Ladhania M, Chouhan K. Pelvic Fracture Associated with Intrapelvic Dislocation of Testis. *J Orthop Case Reports.* 2021;11(2):90–94. PMID: 34141679 <https://doi.org/10.13107/jocr.2021.v11.i02.2040>
17. Lovšin K, Kostadinova V, Lovšin M, Smrkolj T. Dislocation of the Testes Into the Hip Joint From High-Energy Blunt Trauma. *Am Surg.* 2020;3134820972986. PMID: 33316166 <https://doi.org/10.1177/0003134820972986> Online ahead of print.
18. Carvalho NMN, Marques ACX, de Souza IT, Soares VG, do Nascimento FG, Pinto LM, et al. Bilateral traumatic testicular dislocation. *Case Rep Urol.* 2018;2018:7162351. PMID: 29862114 <https://doi.org/10.1155/2018/7162351> eCollection 2018.
19. Aslam MZ, Thwaini A, Sundaram SK. Testicular dislocation: A rare consequence of blunt scrotal injury. *Can Urol Assoc J.* 2009;3(3):E1–E3. PMID: 19543451 <https://doi.org/10.5489/cuaj.1085>
20. Smith CS, Rosenbaum CS, Harris AM. Traumatic Bilateral Testicular Dislocation Associated with an Anterior Posterior Compression Fracture of the Pelvis: A Case Report. *J Surg Orthop Adv.* 2012;21(3):162–164. PMID: 23199946 <https://doi.org/10.5113/jsoa.2012.0162>
21. Ezra N, Afari A, Wong J. Pelvic and scrotal trauma: CT and triage of patients. *Abdom Imaging.* 2009;34(4):541–544. PMID: 18543018 <https://doi.org/10.1007/s00261-008-9417-3>
22. Connor PS. Traumatic displacement of the testicle. *Clin Chron Cincin.* 1877;13:145.
23. Neistadt A. Bilateral Traumatic Dislocation of the Testis. *J Urol.* 1967;97(6):1057–1058. PMID: 6028319 [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)63176-8](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)63176-8)
24. Shefi S, Mor Y, Dotan ZA, Ramon J. Traumatic testicular dislocation: a case report and review of published reports. *Urology.* 1999;54(4):744. PMID: 10754145 [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(99\)00238-1](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(99)00238-1)
25. Vasudeva P, Dalela D, Singh D, Goel A. Traumatic testicular dislocation: A reminder for the unwary. *J Emerg Trauma Shock.* 2010;3(4):418–419. PMID: 21063572 <https://doi.org/10.4103/0974-2700.70762>
26. Lenfant M, Escoffier A, Chevallier O, Comby P-O, Danan L, Hardy J, et al. Traumatic ectopic dislocation of testis: an easily overlooked occurrence of blunt injury in polytrauma patients. *Quant Imaging Med Surg.* 2019;9(12):2008–2011. PMID: 31929975 <https://doi.org/10.21037/qims.2019.11.11>
27. Sakamoto H, Iwasaki S, Kushima M, Shichijo T, Ogawa Y. Traumatic bilateral testicular dislocation: a recovery of spermatogenesis by orchiopexy 15 years after the onset. *Fertil Steril.* 2008;90(5):2009.e9–2009.e11. PMID: 18541235 <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2008.01.105>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Заднепровский Никита Николаевич** кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения сочетанной и множественной травмы ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-4432-9022>, zacuta2011@gmail.com;
30%: разработка концепции и дизайна исследования, написание текста рукописи
- Иванов Павел Анатольевич** доктор медицинских наук, заведующий научным отделением сочетанной и множественной травмы ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-2954-6985>, ipamailbox@gmail.com;
25%: разработка концепции исследования, редактирование текста рукописи
- Михайликов Тарас Геннадьевич** кандидат медицинских наук, врач-уролог отделения неотложной хирургии и оперативной онкологии и научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-8906-9228>, urolog9@yandex.ru;
20%: написание рукописи и поиск научной литературы
- Межебицкая Людмила Олеговна** кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-4712-3038>, amezhebitskiy@yandex.ru;
15%: сбор и обработка материала
- Шарифуллин Фаат Абдул-Каюмович** доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0001-7483-7899>, drfaat@narod.ru;
10%: сбор и обработка материала

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов


Traumatic Testicular Dislocation in Patients With Anterior Pelvic Injuries

N.N. Zadneprovsky , P.A. Ivanov, T.G. Mikhailikov, L.O. Mezhebitskaya, F.A.-K. Sharifullin

Scientific Department of Concomitant and Multiple Injuries

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

 **Contacts:** Nikita N. Zadneprovsky, Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Scientific Department of Concomitant and Multiple Injuries, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: zacuta2011@gmail.com

ABSTRACT Traumatic testicular dislocation can be easily missed, especially against the background of obvious severe injuries in a patient with multiple and concomitant trauma. Despite the fact that traumatic testicular dislocation is a rare condition and does not pose an immediate threat to patient safety, it can cause serious consequences leading to male infertility. To prevent complications, this pathology should be diagnosed and treated as soon as possible. For this purpose, it is necessary to exercise diagnostic vigilance and conduct an appropriate examination in patients with polytrauma, especially those received while riding a motorcycle. The diagnosis of the trauma can be made if, on physical examination, there is a dense elastic formation corresponding to a displaced testicle with simultaneous desolation of half of the scrotum. This will help speed up the diagnosis and initiation of treatment, as well as facilitate preoperative planning of interventions on the bones of the anterior pelvic ring. Therefore, diagnostic instrumental and physical examination with palpation of both testicles upon admission is highly recommended.

Keywords: traumatic testicular dislocation, traumatic testicular torsion, motor vehicle injuries, traffic accident, polytrauma, multiple and concomitant trauma, pelvic fractures

For citation Zadneprovsky NN, Ivanov PA, Mikhailikov TG, Mezhebitskaya LO, Sharifullin FA-K. Traumatic Testicular Dislocation in Patients With Anterior Pelvic Injuries. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2022;11(4):691–700. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-691-700> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

- Nikita N. Zadneprovsky Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Scientific Department of Concomitant and Multiple Injuries, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-4432-9022>, zacuta2011@gmail.com; 30%: development of the concept and design of the study, writing the text of the manuscript
- Pavel A. Ivanov Doctor of Medical Sciences, Head, Scientific Department of Concomitant and Multiple Injuries, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-2954-6985>, ipamailbox@gmail.com; 25%: research concept development, manuscript editing
- Taras G. Mikhailikov Candidate of Medical Sciences, Urologist, Department of Emergency Surgery and Operative Oncology, Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-8906-9228>, urolog9@yandex.ru; 20%: manuscript writing and scientific literature search
- Ludmila O. Mezhebitskaya Candidate of Medical Sciences, Researcher, Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-4712-3038>, amezhebitskiy@yandex.ru; 15%: collection and processing of material
- Faat A.-K. Sharifullin Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher, Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0001-7483-7899>, drfaat@narod.ru; 10%: collection and processing of material

Received on 03.06.2022

Review completed on 02.09.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 03.06.2022

Рецензирование завершено 02.09.2022

Принята к печати 27.09.2022

Отдаленные осложнения некротического энтероколита новорожденных: заворот стенозированный участка тонкой кишки

В.П. Гаврилюк¹, Е.В. Донская², Д.А. Северинов¹ ✉

Кафедра детской хирургии и педиатрии Института непрерывного образования

¹ ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» МЗ РФ

Российская Федерация, 305041, Курск, ул. К. Маркса, д. 3

² ОБУЗ «Областная детская клиническая больница» КЗ КО

Российская Федерация, 305029, Курск, ул. Хуторская, д. 43-а

✉ Контактная информация: Северинов Дмитрий Андреевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской хирургии и педиатрии Института непрерывного образования ФГБОУ ВО КГМУ. Email: dmitriy.severinov.93@mail.ru

РЕЗЮМЕ

НЭК – это неспецифическое воспалительное заболевание неустановленной этиологии с мультифакторным патогенезом, развитие которого объясняется результатом гиперперфузии незрелой слизистой кишечника новорожденного, перенесшего перинатальную гипоксию и, как следствие, повлекшего за собой изменения кровотока в системе мезентеральных сосудов. Данное заболевание чаще поражает кишечную стенку недоношенных детей. В типичных случаях в терминальном отделе подвздошной и правых отделах толстой кишки развивается некроз слизистой оболочки, а при прогрессировании процесса может распространяться на всю толщу кишечной стенки, вызывая ее перфорацию, поэтому частым осложнением НЭК является перитонит. Но, помимо этого, выделяют отдаленные осложнения НЭК, к которым можно отнести развитие кишечной непроходимости из-за снижения сократительной способности участка кишечной стенки ввиду ее фиброза и, как следствие, сужение просвета.

В нашей статье рассматривается клиническое наблюдение хирургического лечения заворота стенозированного участка подвздошной кишки у ребенка, перенесшего НЭК в раннем неонатальном периоде. В Областную детскую клиническую больницу обратилась мать с ребенком 3 месяцев (рожден на 28-й неделе гестации). После рождения отмечалось нарушение усвоения энтерального питания (периодические срыгивания, вздутие живота), определялась кровь в стуле. На 14-е сутки жизни консультирован детским хирургом: «Некротический энтероколит II А ст. Внутритрубные инфекции». По стабилизации состояния (2-й месяц жизни) ребенок был переведен из перинатального центра в педиатрический стационар с диагнозом: «Бронхолегочная дисплазия, новая форма, тяжелое течение, период обострения. Дыхательная недостаточность I–II». В возрасте 2,5 месяца жизни в удовлетворительном состоянии выписан на амбулаторный этап. На 15-е сутки с момента выписки (3-й месяц жизни) мама отмечает выраженное беспокойство ребенка, вздутие живота, задержку стула. На 16-е сутки с момента выписки при кормлении ребенок стал вяло сосать, не усваивал возрастную норму. Осмотрен педиатром, рекомендована консультация детского хирурга, по тяжести состояния ребенок госпитализирован в отделение анестезиологии и реанимации.

При первичном обследовании данных по поводу кишечной непроходимости не выявлено. Ребенок получал парентеральное питание, антибактериальную терапию. Ультразвуковое исследование (УЗИ) и рентгенографию органов брюшной полости выполняли ежедневно. На 3-и сутки наблюдения отмечено ухудшение состояния (живот вздут преимущественно в верхних отделах, мягкий, при пальпации ребенок беспокоится, перистальтика снижена). При УЗИ: между петлями расширенной кишки определяется экзогенный тяж до 18 мм (спайка?), между петлями жидкостной компонент.

Ребенку выполнена лапаротомия, при ревизии отмечено смещение толстой кишки в левые отделы брюшной полости. На 10 см от илеоцекального перехода обнаружен участок подвздошной кишки протяженностью до 15 см, представляющий собой «двустволку», завернутую у основания вокруг своей оси вокруг шнуровидной спайки, протянувшейся к задней брюшной стенке. Визуально петля темно-бордового цвета, стенки ее отечны, инфильтрированы, пальпаторно в зоне соприкосновения стенок кишки определяется их хрящевидная плотность. Выполнена резекция данной петли подвздошной кишки, сформирован тонкотонкокишечный анастомоз «конец-в-конец» по методике J. Loin. После операции ребенок получал лечение в отделении реанимации, энтеральное кормление – на 5-е сутки. На 9-е сутки после расширения объема кормления переведен в отделение детской хирургии. Выписан в удовлетворительном состоянии на 12-е сутки после операции.

Ключевые слова:

некротический энтероколит у новорожденных, дети, стеноз кишки, резекция, кишечная непроходимость, анастомоз

Ссылка для цитирования	Гаврилюк В.П., Донская Е.В., Северинов Д.А. Отдаленные осложнения некротического энтероколита новорожденных: заворот стенозированного участка тонкой кишки. <i>Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь</i> . 2022;11(43):701–707. https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-701-707
Конфликт интересов	Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Благодарность, финансирование	работа выполнялась в соответствии с планом научных исследований ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и изделий медицинского назначения авторы не получили

БЛД — бронхолегочная дисплазия
 ВУИ — внутриутробная инфекция
 ДН — дыхательная недостаточность
 ДПК — двенадцатиперстная кишка
 ЖКТ — желудочно-кишечный тракт
 НЭК — некротический энтероколит

ОАР — отделение анестезиологии и реанимации
 ОБП — органы брюшной полости
 ОГК — органы грудной клетки
 ОДКБ — Областная детская клиническая больница
 УЗИ — ультразвуковое сканирование/исследование
 ЦНС — центральная нервная система

ВВЕДЕНИЕ

Некротический энтероколит (НЭК) — это заболевание желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) недоношенных новорожденных, которое приводит к воспалению и бактериальной инвазии стенки кишечника. Несмотря на успехи в уходе за недоношенными детьми, НЭК остается одной из ведущих причин заболеваемости и смертности этой когорты пациентов и встречается у 1–5% всех поступающих в реанимацию новорожденных и у 5–10% младенцев с очень низкой массой тела при рождении (<1500 г) [1, 2].

В некотором смысле НЭК является результатом успехов, достигнутых в неонатологии, благодаря которым стало возможным выживание новорожденных с малым гестационным возрастом. НЭК является одним из самых разрушительных заболеваний, возникающих в реанимации новорожденных [3].

Исторически считается, что НЭК — это последствия повреждения незрелого ЖКТ различными факторами. Однако этиология столь многофакторного процесса остается неясной до сих пор. Это обуславливает разнообразие клинических проявлений, включая учащение эпизодов апноэ, брадикардию, летаргию и нестабильность температуры. Также могут возникать симптомы специфичные для ЖКТ, такие как нарушение усвоения энтерального кормления, рвота, кровавый стул, вздутие и болезненность живота, а также изменение цвета брюшной стенки (пастозность и отечность последней в случае явлений перитонита) [4, 5].

Лабораторные показатели могут указывать на наличие инфекционного агента, нарушение свертываемости крови и задержку жидкости. А рентгенологические признаки могут отражать картину кишечной непроходимости (расширенные или фиксированные петли кишечника), синдрома перфорации полого органа (газ в стенке кишечника или свободный газ в брюшной полости) [6].

Медикаментозное лечение обычно включает в себя обеспечение покоя кишечника и его декомпрессию, антибактериальную терапию и посиндромное лечение других гематологических или электролитных дисбалансов. Как правило, таким детям требуется респираторная поддержка [7]. Тем не менее около 20–40% страдающих НЭК новорожденных потребуют хирургического вмешательства [8].

Показания и сроки выполнения оперативного лечения до сих пор остаются предметом дискуссий

[9]. Также широко обсуждается и объем оперативного лечения у таких пациентов: перитонеальное дренирование у нестабильных пациентов (когда проведение полноценного оперативного вмешательства может угрожать жизни ребенка), лапаротомия и дренирование без удаления нежизнеспособных тканей или резекция участков поврежденного кишечника с формированием кишечной стомы или первичных анастомозов [10]. Несмотря на высокие достижения в неонатологии и хирургии новорожденных встречаются сообщения о высоких значениях летальности (около 50%) среди пациентов с тяжелым течением НЭК, которые проводили хирургическое вмешательство [11].

НЭК имеет значительное количество тяжелых осложнений, таких как спайки брюшной полости, холестаза, синдром короткой кишки, задержка нервно-психического развития и пр.

К частым отдаленным осложнениям НЭК, требующим хирургического вмешательства, относится стеноз пораженного участка кишечной трубки, что связано с фиброзированием стенки кишки после перенесенной ишемии и воспаления [12]. Выраженность клинических проявлений в отделенном периоде у детей, имеющих в анамнезе НЭК, зависит от степени тяжести и вариантов течения первичного заболевания. Манифестация хирургических осложнений, таких как кишечная непроходимость (обусловленная наличием механического препятствия — сужения просвета кишки, наличие спаечных сращений), перитонит (как проявление декомпенсации непроходимости кишечника) возможна через месяцы и даже годы после условного выздоровления таких пациентов, что требует их тщательного наблюдения в амбулаторных условиях [13, 14]. Вдобавок необходимо учитывать возможность сочетания НЭК и аномалий развития ЖКТ (наличие общей брыжейки тонкой и толстой кишки, выраженные эмбриональные спайки, высокое стояние купола слепой кишки и пр.), что обуславливает трудности при диагностике и определении тактики лечения таких пациентов.

Цель работы — посредством демонстрации клинического наблюдения отдаленных осложнений некротического энтероколита новорожденных (заворот стенозированного участка тонкой кишки) актуализировать

вопрос сложности диагностики и тактики ведения пациентов с данной патологией.

Клиническое наблюдение

Ребенок И. (мальчик), 3 месяца, от первых преждевременных родов, второй беременности на сроке 28-й недели гестации, протекавшей на фоне внутриутробной инфекции (ВУИ), хориоамнионита, хронической фетоплацентарной недостаточности; также имела место хроническая внутриутробная гипоксия плода. Околоплодные воды светлые. Вес при рождении – 1300 г, рост – 38 см, окружность головы – 25 см, окружность груди – 24 см, по шкале Апгар 5/6/6 баллов. Реанимационные мероприятия в родильном зале: лучистое тепло, переведен на искусственную вентиляцию легких, введен Куросурф (200 мг/кг).

В связи с тяжестью состояния после рождения ребенок получал лечение в Областном перинатальном центре. В неонатальном периоде отмечалось нарушение усвоения энтерального питания (периодические срыгивания, вздутие живота), наличие крови в стуле. На 14-е сутки жизни консультирован детским хирургом, выставлен диагноз: «Некротический энтероколит: 2А ст. ВУИ».

По стабилизации состояния (в возрасте 2 месяцев) ребенок переведен в пульмонологическое отделение Областной детской клинической больницы (ОДКБ), где находился в течение двух недель с диагнозом: «Бронхолегочная дисплазия, новая форма, тяжелое течение, период обострения. Дыхательная недостаточность (ДН) I–II. Последствия перинатального гипоксически-ишемического поражения центральной нервной системы, восстановительный период: синдром двигательных нарушений легкой степени, гипертоническая возбудимость. Функциональные нарушения ЖКТ – младенческие колики. Правосторонняя пахово-мошоночная грыжа. Ранняя анемия недоношенных». В удовлетворительном состоянии выписан на амбулаторный этап, под наблюдение участкового педиатра по месту жительства.

Через 2 недели с момента выписки мать ребенка отмечает у него выраженное беспокойство, вздутие живота, задержку стула в течение суток. Ночь ребенок провел беспокойно. На следующие сутки стал вялым, не усваивал возрастную норму. В течение дня мальчик стал отказываться от пищи. Рвоты, повышения температуры тела не отмечалось. Осмотрен участковым педиатром, рекомендована консультация детского хирурга ОДКБ, куда ребенок и был госпитализирован в отделение анестезиологии и реанимации (ОАР).

При поступлении общее состояние ребенка тяжелое, обусловлено нарушением моторно-эвакуаторной функции ЖКТ, парезом кишечника на фоне бронхо-легочной дисплазии (БЛД). Ребенок в сознании, на осмотр реагирует усилением двигательной активности. Крик громкий. Мышечный тонус неравномерно снижен. Судорог нет. Кожные покровы чистые, бледно-розовые. Дыхание самостоятельное, без респираторной поддержки, аускультативно дыхание ослаблено, проводится с обеих сторон равномерно, хрипы не выслушиваются. Тоны сердца приглушены, ритм правильный. Живот равномерно вздут, мягкий, при пальпации ребенок беспокоится. Перистальтика снижена. Отека, гиперемии передней брюшной стенки нет. Печень у края реберной дуги, селезенка не увеличена. В паховых областях определяются выпячивания, мягкоэластичной консистенции, вправимые в брюшную полость, без признаков ущемления на момент осмотра. Половые органы сформированы правильно по мужскому типу, оба яичка в мошонке. Стул после клизмы – слизь.

При поступлении выполнены следующие инструментальные исследования:

– нейросонография: признаки перенесенной гипоксии на фоне незрелости, начальная дилатация наружных ликворных пространств;

– эхокардиография: открытое овальное окно – 2,5 мм; – при ультразвуковом исследовании органов брюшной полости (УЗИ ОБП): эхо-признаки пареза ЖКТ, выражены метеоризм;

– фиброэзофагогастродуоденоскопия: проксимальный эрозивный геморрагический гастрит, полип средней трети пищевода.

– рентгенография органов брюшной полости в прямой проекции в вертикальном положении: повышена пневматизация петель кишечника, уровней жидкости, свободного газа не выявлено (рис. 1А).

Предварительный диагноз: «Частичная кишечная непроходимость? Бронхолегочная дисплазия, новая форма, тяжелое течение, период обострения. ДН II–I. Последствия перинатального гипоксически-ишемического поражения центральной нервной системы (ЦНС), восстановительный период: синдром двигательных нарушений легкой степени, гипертоническая возбудимость. Двухсторонняя пахово-мошоночная грыжа. Ранняя анемия недоношенных».

Учитывая состояние ребенка и наличие в анамнезе НЭК, энтеральное кормление было отменено, переведен на парентеральное питание с учетом физиологических потребностей, установлен назогастральный зонд. В плане лечения: антибактериальная терапия в объеме – Максипим, Метрогил; стимуляция моторики кишечника – Дротоверин, Метоклопромид. Согласно данным инструментальных методов обследования, было принято решение воздержаться от активной хирургической тактики. Ребенок ежедневно обсуждался на врачебных конференциях, в динамике было выполнено рентгенологическое обследование ОБП в прямой проекции в вертикальном положении (рис. 1):

– через 14 и 20 часов с момента госпитализации (рис. 1В, С): петли тонкого отдела кишечника заполнены большим количеством газа, смещены в левые отделы брюшной полости;

– 36 часов с момента поступления (рис. 1D): отмечается положительная R-динамика в виде уменьшения газонаполнения тонкого отдела кишечника, определяются единичные раздутые петли в левой половине брюшной полости (верхний этаж и левая подвздошная область); назогастральный зонд в проекции желудка; свободного газа и уровней жидкости не определяется.

– 48 часов с момента госпитализации (рис. 1Е): свободного газа не выявлено; в верхней половине брюшной полости определяются раздутые воздухом петли кишечника с формированием арок с горизонтальными уровнями жидкости и единичные горизонтальные уровни жидкости; пневматизация нижних отделов в динамике уменьшилась.

В течение двух суток наблюдения клинической динамики состояния не отмечалось, согласно данным рентгенографии – незначительная положительная динамика. По зонду – скудное отделяемое. Однако на 3-и сутки наблюдения отмечается ухудшение состояния ребенка, проявляющееся беспокойным поведением, болезненным криком при осмотре и пальпации живота, увеличением количества желудочного отделяемого по назогастральному зонду. При рентгенографии ОБП в прямой проекции в вертикальном положении (64 часа с момента госпитализации, рис. 1F): с учетом R-данных от предыдущих суток имеются рентгенографические признаки частичной кишечной непроходимости.

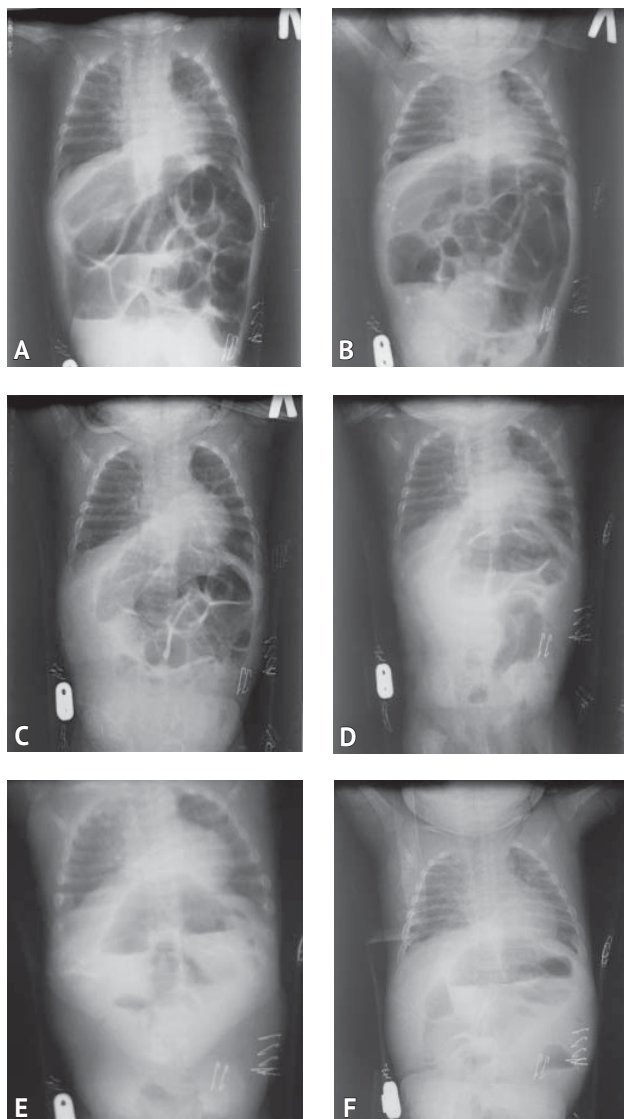


Рис. 1. Обзорная рентгенография органов брюшной полости и грудной клетки в динамике: А — при поступлении; В — через 14 часов с момента госпитализации; С — через 20 часов с момента госпитализации; D — через 36 часов с момента госпитализации; E — через 48 часов с момента госпитализации; F — через 64 часа с момента госпитализации

Fig. 1. Plain X-ray scan of the abdominal cavity and chest over time: A — upon admission; B — 14 hours after hospitalization; C — 20 hours after hospitalization; D — 36 hours after hospitalization; E — 48 hours after hospitalization; F — 64 hours after hospitalization

При трансабдоминальном УЗИ ОБП: печень не резко увеличена, паренхима ее однородная, эхогенность несколько повышена; желчный пузырь с перегибом, холедох не расширен. Селезенка однородная, не увеличена. В желудке скудное жидкостное содержимое. Зона пилоруса и двенадцатиперстной кишки (ДПК) экранирована газами. В правой половине живота петли расширены до 30 мм, содержимое с множеством пузырьков газа, эхогенное. Стенки петель кишечника утолщены до 2,5–3,5 мм, умеренно отечные. Перистальтика эпизодическая, крайне вялая.

Слева петли кишечника преимущественно спавшиеся. Брыжейка умеренно инфильтрирована, типичного сосудистого кольца синдрома Ледда не определяется. Сосуды брыжейки умеренно полнокровны. В параумбиликальной области между петлями расширенной кишки определяется эхогенный тяж до 18 мм (эмбриональная спайка?). Между петлями жидкостной компонент (однородный выпот?) (рис. 2).

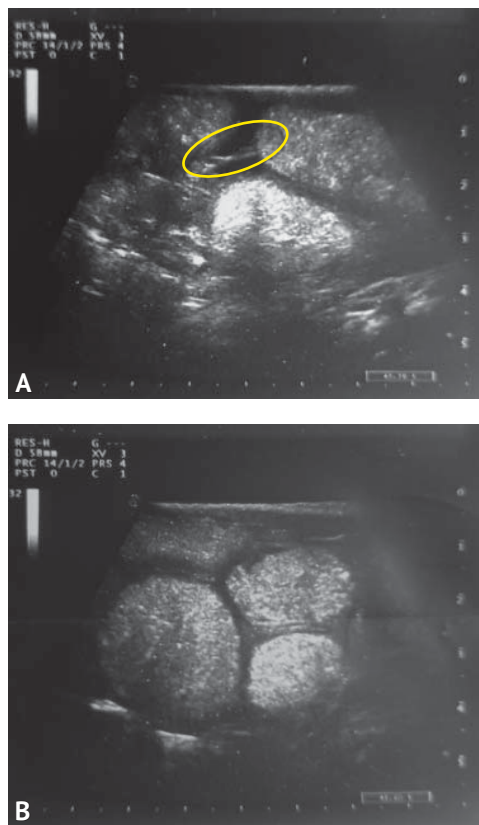


Рис. 2. Трансабдоминальное ультразвуковое исследование: А — выделен эхогенный тяж между петлями тонкого отдела кишечника (шнуровидная спайка); В — расширенные петли тонкой кишки (поперечный скан)

Fig. 2. Transabdominal ultrasound examination: A — an echogenic band was identified between the loops of the small intestine (cord-like adhesion); B — dilated loops of the small intestine (transverse scan)

Врачебным консилиумом принято решение о необходимости оперативного вмешательства — лапаротомии, ревизии органов брюшной полости с определением дальнейшей тактики лечения с учетом интраоперационной картины.

Под эндотрахеальным наркозом выполнена поперечная лапаротомия справа. По вскрытии брюшной полости выделилось около 5 мл прозрачного выпота. При ревизии брюшной полости отмечено смещение отделов толстой и тонкой кишки влево, обнаружена их общая брыжейка. При ревизии верхнего этажа брюшной полости отмечено значительное количество плотных спаечных сращений в области ДПК, деформирующих ее стенку. Петли толстого отдела кишечника и тонкой кишки, спавшиеся практически на всем протяжении. На расстоянии 10 см от илеоцекального угла обнаружен участок подвздошной кишки протяженностью до 15 см, представляющий собой «двустволку», завернутую у основания вокруг шнуровидной спайки, протянувшейся к задней брюшной стенке.

Стенки подвздошной кишки в данной зоне плотно фиксированы между собой спаечными сращениями. Визуально петля темно-бордового цвета, стенки ее отечны, инфильтрированы, пальпаторно в зоне соприкосновения стенок кишки определяется их хрящевидная плотность (рис. 3). При проверке на проходимость данного участка сдавливанием воздуха и содержимого из проксимальных отделов отмечается частичная проходимость, содержимое медленно просачивается в купол слепой кишки, дистальные отделы незначительно расправляются воздухом.

Пальпаторно в дистальном отделе просвет не определяется, стенки хрящевидной плотности. Проксимальнее указанного участка диаметр приводящей кишки составляет 5 см, дистальнее — 2 см. Участки кишечной трубки проксимальнее и дистальнее «двустволки» жизнеспособны: прослеживается вялая перистальтика, сосуды пульсируют, цвет стенки не изменен.

При дальнейшей ревизии обнаружен червеобразный отросток длиной до 5 см, диаметром до 8 мм, располагался вниз к малому тазу, инъецирован сосудами, отечен, прилежал к «двустволке». Произведена антеградная аппендэктомия. Учитывая характер и выраженность спаечного процесса, изменения стенки кишки в области «двустволки» (при попытке разделения стенок кишки высок риск перфорации) принято решение о выполнении резекции данного участка. Выполнена адаптация дистального и проксимального участков подвздошной кишки по диаметру, наложен двухрядный тонко-тонкокишечный анастомоз «конец-в-конец» по *J. Low*.

Клинический диагноз после операции: «Состояние после НЭК 2А. Стеноз подвздошной кишки. Низкая кишечная непроходимость. Незавершенный поворот кишечника. Общая брыжейка тонкой и толстой кишки. Спайки брюшной полости. Вторичный аппендицит. Серозный перитонит. Бронхолегочная дисплазия, новая форма, тяжелое течение, период обострения. ДН II–I. Последствия перинатальной гипоксически-ишемического поражения ЦНС, восстановительный период: синдром двигательных нарушений легкой степени, гипервозбудимость. Двухсторонняя пахово-мошоночная грыжа. Ранняя анемия недоношенных. Острый проксимальный эрозивный геморрагический гастрит. Полип средней трети пищевода». Диагноз подтвержден гистологически — в стенке резецированного участка подвздошной кишки обнаружены признаки хронического илеита с умеренно-выраженным субэпителиальным фиброзом, а также флегмонозный аппендицит.

В связи с тяжестью основного заболевания и проведенного оперативного вмешательства для продолжения интенсивной терапии ребенок переведен в ОАР. Начало энтерального кормления на 4-е сутки после операции, выведен на норму кормления по возрасту на 9-е сутки, тогда же переведен в отделение детской хирургии. Ребенок выписан в удовлетворительном состоянии на 12-е сутки после операции под наблюдение педиатра и детского хирурга по месту жительства. На контрольном осмотре через год жалоб со стороны матери ребенка нет. Мальчик прибавляет в весе, нервно-психическое и физическое развитие соответствует возрасту.

ОБСУЖДЕНИЕ

НЭК — это неспецифическое воспалительное заболевание неустановленной этиологии с мультифакторным патогенезом, развитие которого объясняется как результат гипоперфузии незрелой слизистой кишечника новорожденного, перенесшего перинатальную гипоксию и, как следствие, изменение кровотока в системе мезентеральных сосудов [15].

Данное заболевание чаще поражает кишечную стенку недоношенных детей. До 1964 года данная патология не была выделена как отдельная нозологическая форма и существовала под самыми разнообразными диагнозами: функциональная кишечная непроходимость, внутрибрюшной абсцесс, спонтанная перфорация подвздошной кишки, некротический колит новорожденных с перфорацией, ишемический энтероколит, инфаркт кишечника новорожденных, аппендицит [10].

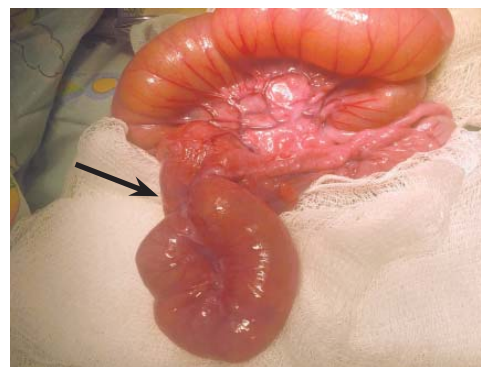


Рис. 3. Интраоперационная картина: заворот стенозированного участка тонкой кишки, стрелкой указана зона заворота вокруг шнуровидной спайки

Fig. 3. Intraoperative picture: twisted stenosed portion of the small intestine, the arrow indicates the torsion area around the cord-like adhesion

Существующий ныне термин «некротический энтероколит» предложен *H. Rossier* и *C. Schmid*, в 1959 году.

В типичных случаях в терминальном отделе подвздошной и правых отделах толстой кишки развивается некроз слизистой оболочки, а при прогрессировании процесса может распространяться на всю толщу кишечной стенки, вызывая ее перфорацию, поэтому частым осложнением НЭК является перитонит [3]. Но, помимо этого, выделяют отдаленные осложнения НЭК, к которым можно отнести развитие кишечной непроходимости из-за снижения сократительной способности участка кишечной стенки ввиду ее фиброза и, как следствие, сужение просвета [6].

Диагностика данного состояния является весьма трудоемким процессом, что зачастую обусловлено неясной клинической картиной, характеризующейся нарушением усвоения энтерального кормления (вздутие живота, обильные срыгивания). Это может ввести родителей ребенка в заблуждение при наличии тяжелой сопутствующей патологии (в данном случае — БЛД), и стать причиной позднего обращения к детскому хирургу. Помимо этого, указанные нарушения питания могут характеризовать наличие врожденных пороков развития ЖКТ у ребенка (полумембран, энтерокистом, удвоения отделов кишечной трубки и пр.), манифестирующих клиникой частичной кишечной непроходимости. Поэтому важным этапом обследования таких клинически «неясных» пациентов является тщательный сбор анамнеза (наличие НЭК в неонатальном периоде), динамическое наблюдение, выполнение этапных рентгенограмм и трансабдоминального УЗИ. Это позволит максимально точно определиться с дальнейшей тактикой ведения пациента и избежать таких тяжелых осложнений данного состояния (стеноза), как перфорация стенки кишки и перитонит.

ВЫВОДЫ

Таким образом, представленный нами клинический наблюдение наглядно характеризует сложность диагностики такого грозного осложнения некротического энтероколита, как стеноз участка тонкой кишки, который привел к развитию более грозного состояния — завороту петли подвздошной кишки. Следствием этого является кишечная непроходимость.

Срыгивания, вялость, вздутие живота являются проявлениями широкого спектра патологических состояний, которые проявляются подобным образом (как соматических, так и хирургических) у детей младшей возрастной группы. Данная работа подчеркивает необходимость углубленного изучения отдаленных осложнений некротического энтероколита, а именно кли-

нических проявлений и разработки тактики ведения таких пациентов.

Также важным этапом наблюдения таких пациентов является преемственность между учреждениями, оказывающими помощь пациентам с некротического энтероколита на различных этапах развития.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кучеров Ю.И., Жиркова Ю.В., Шишкина Т.Н., Михалев И.А., Арса А.В., Чеботаева Л.И. Диагностика и лечение некротического энтероколита недоношенных. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2014;59(6):18–24.
2. Hackam DJ, Sodhi CP, Good M. New insights into necrotizing enterocolitis: from laboratory observation to personalized prevention and treatment. *J Pediatr Surg*. 2019;54(3):398–404. PMID: 29980346 <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.06.012>
3. Хворостов И.Н., Смирнов И.Е., Дамиров О.Н., Кучеренко А.Г., Шрамко В.Н., Синецын А.Г., и др. Прогнозирование течения и исходов язвенно-некротического энтероколита у новорожденных. *Российский педиатрический журнал*. 2014;17(2):10–14.
4. Cuna AC, Reddy N, Robinson AL, Chan SS. Bowel ultrasound for predicting surgical management of necrotizing enterocolitis: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Radiol*. 2018;48(5):658–666. PMID: 29260286 <https://doi.org/10.1007/s00247-017-4056-x>
5. Carr BD, Gadepalli SK. Does surgical management alter outcome in necrotizing enterocolitis? *Clin Perinatol*. 2019;46(1):89–100. PMID: 30771822 <https://doi.org/10.1016/j.clp.2018.09.008>
6. Хамраев А.Ж., Каримов И.М., Шамсиев А.Ф., Сайдалиходжаев А.Б., Файзуллаев Л.А. Тактика лечения новорожденных с некротическим энтероколитом. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2014;4(1):55–57.
7. Кучеров Ю.И., Жиркова Ю.В., Шишкина Т.Н., Рехвиашвили М.Г. Пороки развития кишечника у недоношенных, протекающие под маской некротического энтероколита. *Вопросы современной педиатрии*. 2015;14(2):300–304. <https://doi.org/10.15690/vsp.v14i2.1303>
8. Han SM, Knell J, Henry O, Riley H, Hong CR, Staffa SJ, et al. Long-term outcomes of severe surgical necrotizing enterocolitis. *J Pediatr Surg*. 2020;55(5):848–851. PMID: 32085915 <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2020.01.019>

REFERENCES

1. Kucherov YuI, Zhirkova YuV, Shishkina TN, Mikhalev IA, Arsa AV, Chebotaeva LI, et al. Diagnosis and treatment of necrotizing enterocolitis of prematurity. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2014; 6(59):18–24. (In Russ.).
2. Hackam DJ, Sodhi CP, Good M. New insights into necrotizing enterocolitis: from laboratory observation to personalized prevention and treatment. *J Pediatr Surg*. 2019;54(3):398–404. PMID: 29980346 <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.06.012>
3. Khvorostov IN, Sмирнов IE, Damirov ON, Kucherenko AG, Shramko VN, Sinitin AG, et al. Features of the Prediction of the Course and Outcomes of Necrotizing Enterocolitis in Newborn Infants. *Russian Pediatric Journal*. 2014;2(17):10–14. (In Russ.).
4. Cuna AC, Reddy N, Robinson AL, Chan SS. Bowel ultrasound for predicting surgical management of necrotizing enterocolitis: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Radiol*. 2018;48(5):658–666. PMID: 29260286 <https://doi.org/10.1007/s00247-017-4056-x>
5. Carr BD, Gadepalli SK. Does surgical management alter outcome in necrotizing enterocolitis? *Clin Perinatol*. 2019;46(1):89–100. PMID: 30771822 <https://doi.org/10.1016/j.clp.2018.09.008>
6. Khamraev AZ, Karimov IM, Shamsiev AF, Saidalikhodzhaev AB, Fayzullaev LA. Tactics Treatment of Neonates with Necrotising Enterocolitis. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia And Intensive Care*. 2014;1(7):55–57. (In Russ.).
7. Kucherov YuI, Zhirkova YuV, Shishkina TN, Rekhviashvili MG. Malformations of Intestine in Premature Infants Under the Mask of Necrotizing Enterocolitis. *Current Pediatrics (Moscow)*. 2015;14(2):300–304. (In Russ.). <https://doi.org/10.15690/vsp.v14i2.1303>
8. Han SM, Knell J, Henry O, Riley H, Hong CR, Staffa SJ, et al. Long-term outcomes of severe surgical necrotizing enterocolitis. *J Pediatr Surg*. 2020;55(5):848–851. PMID: 32085915 <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2020.01.019>

9. Alexander KM, Chan SS, Opfer E, Cuna A, Fraser JD, Sharif S, et al. Implementation of bowel ultrasound practice for the diagnosis and management of necrotizing enterocolitis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2021;106(1):96–103 PMID: 32398270 <https://doi.org/10.1136/archdischild-2019-318382>
10. Шаповалова В.В., Шармазанова Е.П., Бортный Н.А., Скорик А.Р. Комплексная лучевая диагностика некротического энтероколита у новорожденных. *Здоровье ребенка*. 2018;13(S1):100–106. <https://doi.org/10.22141/2224-0551.13.0.2018.131189>
11. Мусаев А.А., Рагимова Н.Д., Насирова С.Р. Особенности инструментальной диагностики новорожденных с некротическим энтероколитом. *German Int J Modern Sci*. 2021;14:32–36. <https://doi.org/10.24412/2701-8369-2021-14-32-36>
12. Карпова И.Ю., Молчанова Д.В., Ладыгина Т.М. Современный взгляд на диагностику и лечение некротизирующего энтероколита у новорожденных. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2020;13(4):362–370. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2020-13-4-362-370>
13. Quiroz HJ, Rao K, Brady AC, Hogan AR, Thorson CM, Perez EA, et al. Protocol-driven surgical care of necrotizing enterocolitis and spontaneous intestinal perforation. *J Surg Res*. 2020;255:396–404. PMID: 32615312 <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.05.079>
14. Frost BL, Modi BP, Jaksic T, Caplan MS. New medical and surgical insights into neonatal necrotizing enterocolitis: a review. *JAMA Pediatr*. 2017;171(1):83–88. PMID: 27893069 <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2016.2708>
15. Pet GC, McAdams RM, Melzer L, Oron AP, Horslen SP, Goldin A, et al. Attitudes surrounding the management of neonates with severe necrotizing enterocolitis. *J Pediatr*. 2018;199:186–193.e3. PMID: 29754868 <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.03.074>

9. Alexander KM, Chan SS, Opfer E, Cuna A, Fraser JD, Sharif S, et al. Implementation of bowel ultrasound practice for the diagnosis and management of necrotizing enterocolitis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2021;106(1):96–103 PMID: 32398270 <https://doi.org/10.1136/archdischild-2019-318382>
10. Шаповалова В.В., Шармазанова Е.П., Бортный Н.А., Скорик А.Р. Comprehensive Radiological Diagnosis of Necrotizing Enterocolitis in Newborns. *Child's Health*. 2018;13(S1):100–106. (In Ukr.). <https://doi.org/10.22141/2224-0551.13.0.2018.131189>
11. Мусаев А.А., Рагимова Н.Д., Насирова С.Р. Features of Instrumental Diagnosis of Newborns With Necrotic Enterocolitis. *German International Journal of Modern Science*. 2021;14:32–35. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2701-8369-2021-14-32-36>
12. Karpova IYu, Molchanova DV, Ladygina TM. A modern view on the diagnosis and treatment of necrotizing enterocolitis in newborns. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2020;4(13):362–370. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2020-13-4-362-370>
13. Quiroz HJ, Rao K, Brady AC, Hogan AR, Thorson CM, Perez EA, et al. Protocol-driven surgical care of necrotizing enterocolitis and spontaneous intestinal perforation. *J Surg Res*. 2020;255:396–404. PMID: 32615312 <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.05.079>
14. Frost BL, Modi BP, Jaksic T, Caplan MS. New medical and surgical insights into neonatal necrotizing enterocolitis: a review. *JAMA Pediatr*. 2017;171(1):83–88. PMID: 27893069 <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2016.2708>
15. Pet GC, McAdams RM, Melzer L, Oron AP, Horslen SP, Goldin A, et al. Attitudes surrounding the management of neonates with severe necrotizing enterocolitis. *J Pediatr*. 2018;199:186–193.e3. PMID: 29754868 <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.03.074>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гаврилюк Василий Петрович

доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой детской хирургии и педиатрии Института непрерывного образования ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России;

<https://orcid.org/0000-0003-4792-1862>, wvas@mail.ru;

30% вклада: концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи

- Донская Елена Викторовна** заведующая хирургическим отделением № 1 ОБУЗ ОДКБ Комитета здравоохранения Курской области;
<https://orcid.org/0000-0002-4450-5401>, edonsk@yandex.ru;
 35% вклада: участие в оперативных вмешательствах в качестве оперирующего хирурга, курация пациента, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи
- Северин Дмитрий Андреевич** кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской хирургии и педиатрии Института непрерывного образования ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России;
<https://orcid.org/0000-0003-4460-1353>, dmitriy.severinov.93@mail.ru;
 35% вклада: участие в оперативном вмешательстве в качестве ассистента, написание текста, редактирование, анализ данных литературы

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Long-Term Complications of Neonatal Necrotic Enterocolitis: Twisting of Stenosed Small Intestine

V.P. Gavrilyuk¹ ✉, E.V. Donskaya², D.A. Severinov¹

Department of Pediatric Surgery and Pediatrics

¹ Kursk State Medical University

3, K. Marks St., Kursk, 305041, Russian Federation

² Regional Children's Clinical Hospital

43-a, Khutorskaya St., Kursk, 305029, Russian Federation

✉ **Contacts:** Dmitry A. Severinov, Candidate of Medical Sciences, Docent of the Department of Pediatric Surgery and Pediatrics, Institute of Continuing Education Kursk State Medical University. Email: dmitriy.severinov.93@mail.ru

ANNOTATION Neonatal necrotic enterocolitis (NEC) is a nonspecific inflammatory disease of unknown etiology with multifactorial pathogenesis, which development is explained as a result of hypoperfusion of the immature intestinal mucosa of a newborn who has undergone perinatal hypoxia and, as a result, a change in blood flow in the mesenteric vascular system. This disease more often affects the intestinal wall of premature babies. In typical cases, mucosal necrosis develops in the terminal ileum and right parts of the colon, and when the process progresses, it can spread to the entire thickness of the intestinal wall, causing its perforation, so peritonitis is a frequent complication of NEC. But in addition, distant complications of NEC are distinguished, which include the development of intestinal obstruction in view of a decrease in the contractility of the intestinal wall section due to its fibrosis and, as a result, narrowing of the lumen.

We report the clinical case of surgical treatment of the twisting of stenosed portion of the ileum in a child who underwent NEC in the early neonatal period. A mother sought assistance with a child of 3 months at the Regional Children's Hospital (born at 28 weeks of gestation). After birth, there was a violation of the absorption of enteral nutrition (periodic possetting, bloating), blood in the stool was determined. On the 14th day of life a pediatric surgeon examined the baby: necrotizing enterocolitis II A. After stabilizing the condition (2 months), the child was transferred from the perinatal center to a pediatric hospital with a diagnosis of bronchopulmonary dysplasia, a new form, a severe course, and a period of exacerbation. At the age of 2.5 months, he was discharged in a satisfactory condition to the outpatient stage. On the 15th day from the moment of discharge (3 months of life), the mother noted the expressed anxiety of the baby, bloating, stool retention. On the 16th day from the moment of discharge during feeding, the child began to suck sluggishly, did not absorb the age norm. He was examined by a pediatrician, the consultation of a pediatric surgeon was recommended. Due to the severity of the condition, the baby was hospitalized.

In the initial examination, no data for intestinal obstruction were detected. The patient received parenteral nutrition, antibacterial therapy. Ultrasound and radiography of abdominal organs were performed daily. On the third day of observation, deterioration is noted (abdomen bloated mainly in the upper parts, soft upon with palpation, the baby was anxious, peristalsis was reduced), with ultrasound: between the loops of the enlarged intestine, an echogenic band of up to 18 mm (adhesion?) was determined, there was the liquid component between the loops. A laparotomy was performed, during the revision there was a displacement of the large intestine into the left parts of the abdominal cavity. Ten cm from the ileocecal angle, a section of the ileum with a length of up to 15 cm was found, which was like a "double trunk" wrapped at the base around its axis around a cord-like adhesive stretching to the posterior abdominal wall. Visually, the loop was dark red in color, its walls were swollen, infiltrated, and their cartilaginous density was determined upon palpation in the contact area of the walls of the intestine. The resection of this loop was performed, end-to-end anastomosis was formed according to the method of J. Louw. After the operation, the baby received treatment in the intensive care unit, enteral feeding on day 5, on day 9, after expanding the volume of feeding, he was transferred to the department of pediatric surgery. Discharged in satisfactory condition on the 12th day after surgery.

Keywords: necrotizing enterocolitis in newborns, child, intestinal stenosis, resection, intestinal obstruction, anastomosis

For citation Gavrilyuk VP, Donskaya EV, Severinov DA. Long-Term Complications of Neonatal Necrotic Enterocolitis: Twisting of Stenosed Small Intestine. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):701–707. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-701-707> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study was carried out in accordance with the research plan of the Kursk State Medical University. The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical devices

Affiliations

- Vasily P. Gavrilyuk Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery and Pediatrics, Institute of Continuing Education, Kursk State Medical University;
<https://orcid.org/0000-0003-4792-1862>, vvas@mail.ru;
 30%, concept and design of the study, writing the text, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article
- Elena V. Donskaya Head of the Surgical Department No. 1, Regional Children's Clinical Hospital of the Health Committee of the Kursk Region;
<https://orcid.org/0000-0002-4450-5401>, edonsk@yandex.ru;
 35%, participation in surgical interventions as an operating surgeon, patient supervision, writing the text, editing, approval of the final version of the article
- Dmitry A. Severinov Candidate of Medical Sciences, Docent of the Department of Pediatric Surgery and Pediatrics, Institute of Continuing Education, Kursk State Medical University of the Ministry;
<https://orcid.org/0000-0003-4460-1353>, dmitriy.severinov.93@mail.ru;
 35%, participation in surgery as an assistant, text writing, editing, analysis of literature data

Received on 08.11.2021

Review completed on 22.09.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 08.11.2021

Рецензирование завершено 22.09.2022

Принята к печати 27.09.2022

Ранняя диагностика и лечение полиорганной недостаточности у больного с тяжелой сочетанной травмой

Е.С. Владимирова ✉, П.А. Иванов, С.А. Бадыгов, И.Е. Попова, С.И. Рей, О.А. Алексеечкина, Г.А. Бердников, Е.А. Тарабрин

Отделение торакальной хирургии

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129010, Москва, Большая Сухаревская пл., 3.

✉ Контактная информация: Владимирова Елизавета Семеновна, доктор медицинских наук, научный консультант отделения торакальной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: prizma06@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

На примере клинического наблюдения показаны возможности динамической комплексной лучевой диагностики и клинико-лабораторных данных с учетом степени тяжести сочетанной травмы, которые позволяют отражать объективно динамику течения посттравматических изменений органов и тканей, дают возможность прогнозировать течение полиорганной недостаточности (ПОН). Последовательность и адекватный выбор тактики лечения с ранним использованием активных методов детоксикации способствуют благоприятному исходу.

Ключевые слова:

сочетанная травма, лечение, осложнения, ПОН, лучевые методы диагностики (рентгенография), компьютерная томография (КТ), лабораторные методы, ультразвуковое исследование (УЗИ)

Ссылка для цитирования

Владимирова Е.С., Иванов П.А., Бадыгов С.А., Попова И.Е., Рей С.И., Алексеечкина О.А. и др. Ранняя диагностика и лечение полиорганной недостаточности у больного с тяжелой сочетанной травмой. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):708–717. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-708-717>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АД — артериальное давление

АНФ — аппарат наружной фиксации

АЛТ — аланинаминотрансфераза

АСТ — аспартатаминотрансфераза

АЧТВ — активированное частичное
тромбопластиновое время

ЗТЖ — закрытая травма живота

ЗТГ — закрытая травма головы

ИВЛ — искусственная вентиляция легких

ИР — индекс резистентности

КТ — компьютерная томография

КФК — креатинфосфокиназа

ОПП — острое почечное повреждение

ПИ — пульсативный индекс

ПКТ — прокальцитонин

ПОН — полиорганная недостаточность

СЗП — свежемороженая плазма

СПА — собственная печеночная артерия

ТБД — трахеобронхиальное дерево

ЧСС — частота сердечных сокращений

СРБ — С-реактивный белок

В течение последних десятилетий наблюдается совершенствование диагностики и лечения пострадавших с сочетанной травмой, однако сепсис и полиорганная недостаточность (ПОН) все еще остаются основной причиной смерти [1–10].

Множественность источников боли, кровотечение, нарушение функции дыхания, поражение структур мозга, расстраивающих центральную регуляцию при сочетанной травме, приводят к увеличенному выбросу катехоламинов, происходящему на начальном этапе, а также в острой и поздней стадии сепсиса, связанной с повышением провоспалительных цитокинов [10]. Это сложное взаимодействие шторма цитокинов, системного воспаления, эндотелиальной дисфункции, капиллярной утечки и патологического гемостаза. В последующем это способствует развитию таких осложнений, как септический синдром и синдром ПОН [5,

6, 11, 12]. Разнообразие маркеров и предикторов ПОН не обладают высокой специфичностью и чувствительностью [3].

Устранение возможностей развития компонентов ПОН — основной путь снижения летальности. Ключевую роль в терапии ПОН имеет не только ранняя диагностика, динамика течения ПОН, но и применение методов экстракорпоральной гемокоррекции. [13–17]. Единый подход к оценке характера травмы и понимание закономерностей течения травматического процесса, объективная оценка с использованием инструментальных и клинико-лабораторных показателей позволяют выработать тактику реанимационной и хирургической помощи, послеоперационного периода, в которой заложен принцип опережающего лечения на всех этапах оказания помощи.

Цель исследования: на примере клинического наблюдения у больного с тяжелой сочетанной травмой показать динамику функции жизненно важных органов и систем, диагностику, факторы развития и лечение основных компонентов ПОН.

Больной Б. 40 лет, доставлен бригадой скорой медицинской помощи 23.01.22 23:27 в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского после падения с 5-го этажа (чистил крышу). Общее состояние: крайне тяжелое; сознание — медикаментозная седация и релаксация, на догоспитальном этапе выполнена интубация трахеи и перевод больного на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) через оротрахеальную трубку, катетеризация периферической вены. Положение: пассивное. Зрачки $OD > OS$, анизокория, фотореакция угнетена. Кожные покровы бледные, влажные, диффузный цианоз. Отмечается кровотечение из раны в области открытого перелома костей предплечья слева. Больной подключен к аппарату ИВЛ *Drager* через оротрахеальную трубку в режиме *SIMV* с параметрами: Vt 680 ml, $PS+15$ cm H_2O , $PEEP+5$ cm H_2O , $f-18$, FiO_2 — 60%.

При санации трахеобронхиального дерева (ТБД) получено геморрагическое отделяемое в незначительном количестве. Систолическое и диастолическое давление: не определяется. Частота сердечных сокращений (ЧСС): 71 уд. в 1 мин. Начата комплексная противошоковая терапия, включающая инфузию кристаллоидных и коллоидных растворов, подключена вазопрессорная поддержка норадреналином 1,5 мкг/кг/мин и дофамином 16 мкг/кг/мин. Живот при пальпации: мягкий, безболезненный, притупления в отлогих местах нет. Аускультативно перистальтика отсутствует. При установке назогастрального зонда получено небольшое количество желудочного отделяемого. При катетеризации мочевого пузыря — эвакуировано 50 мл мочи; с кровью — макрогематурия.

Для стабилизации состояния была продолжена противошоковая терапия, включающая трансфузию 1360 мл свежезамороженной плазмы (СЗП), 1100 мл эритроцезвеси, 250 мл тромбоконцентрата. Параллельно с лечебными мероприятиями проведен минимальный комплекс лучевого обследования в условиях отделения реанимации с использованием мобильных аппаратов (передвижное рентгеновское оборудование и установка для проведения ультразвукового исследования (УЗИ)). По данным рентгенологического исследования груди: ушиб, гиповентиляция левого легкого, минимальный гидроторакс слева. Многооскольчатый перелом левой плечевой кости со смещением отломков. Многооскольчатый чрезвертально-подвертальный перелом левой бедренной кости со смещением дистального отломка по ширине на поперечник кнутри (рис. 1).

При УЗИ брюшной полости выявлены признаки свободной жидкости в брюшной полости, диффузных изменений поджелудочной железы; повреждения селезенки не выявлены. При УЗИ выявлены дополнительные структуры в мочевом пузыре (сгустки крови). Имеется снижение воздушности легочной ткани слева — ушиб легкого.

При цистографии введение водорастворимого контрастного вещества «Ультравист» (в разведении 1:3 до 300 мл) по катетеру Фолея туго заполнен мочевой пузырь. Его контуры четкие, ровные. Затекание контрастного вещества за контуры мочевого пузыря не получено.

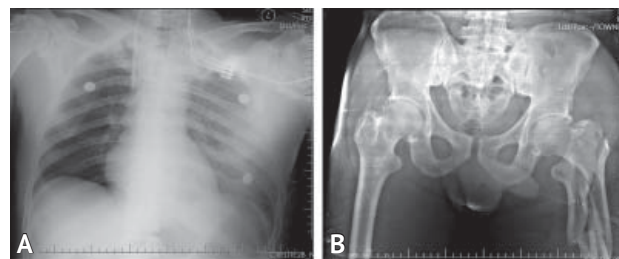


Рис. 1. Рентгенограмма: А — грудной клетки. Ушиб мягких тканей грудной стенки; В — костей таза и бедра. Многооскольчатый чрезвертально-подвертальный перелом левой бедренной кости со смещением отломков по ширине
Fig. 1. Radiographs: A — a chest X-ray. Soft tissue injury in the chest wall; B — X-ray of pelvic and hip bones. Multifragmentary transstrochanteric-subtrochanteric fracture of the left femur with displacement of the fragments along the width

В связи с поступлением крови через ТБД выполнена фибробронхоскопия. В просвете нижней доли левого легкого определяются прожилки крови. Выполнена санация. На момент осмотра данных за продолжающееся легочное кровотечение нет.

На основании полученных данных обследования выставлен диагноз: Тяжелая сочетанная травма. Закрытая травма головы (ЗТГ). Ушиб левого легкого, внутрилегочное кровотечение, закрытая травма живота (ЗТЖ). Закрытый перелом проксимального конца левой плечевой кости? Открытый (GA II) перелом дистального метаэпифиза плечевой, проксимального метаэпифиза локтевой костей слева. Закрытый перелом левой бедренной кости.

В процессе проведения противошоковой терапии при повторном УЗИ брюшной полости через 2 часа выявлено разобщение листков брюшины до 2 см в трех областях: в полости малого таза и в латеральных каналах. В связи с наличием гемоперитонеума и травмой органов брюшной полости большой направлен в операцию. Выполнена лапаротомия. В брюшной полости 800 мл крови, собрано аппаратом *Cell-saver* для аутоотрансфузии. При ревизии выявлены множественные разрывы селезенки. Имела место гематома желудочно-сальниковой связки. Произведена спленэктомия. Гемостаз в области гематомы большой кривизны желудка достигнут прошиванием. Брюшная полость осушена. В процессе проводимой лапаротомии в связи с пролабированием диафрагмы слева и наличием левостороннего гемоторакса в восьмом межреберье по средней подмышечной линии установлена дренажная трубка в левую плевральную полость. Одновременно эвакуировано 1000 мл жидкой крови. В связи с продолжающимся внутривидеальным кровотечением произведена переднебоковая торакотомия слева. В плевральной полости около 600 мл крови со сгустками. При ревизии обнаружена гематома нижней доли левого легкого размерами 7,0×6,0 см, с дефектом в зоне 8-го, 9-го сегментов, с умеренным подтеканием крови и поступлением воздуха. Произведено ушивание дефектов легкого П-образными викриловыми швами с достижением аэро- и гемостаза.

При дальнейшей ревизии выявлены дефекты париегальной плевры в зоне 8–9-го ребер по паравертебральной линии с кровотечением из межреберной артерии. Достигнут гемостаз путем прошивания кровоточащего сосуда. Других повреждений не выявлено. Установлена дополнительно дренажная трубка во 2-м

межреберье по среднеключичной линии. Послойное ушивание торакотомной раны. В дальнейшем под контролем электронного оптического преобразователя выполнены закрытый интрамедулярный остеосинтез левой бедренной кости штифтом с блокированием, временная хирургическая фиксация левых плеча и предплечья стержневым аппаратом. Первичная хирургическая обработка раны левого предплечья (рис. 2 С)

Общая кровопотеря во время операции составила около 5000 мл. Произведена реинфузия аутокомпонентов 2000 мл, перелито эритроцитарной массы — 1130 мл, СЗП — 590 мл, криопреципитата — 160 мл, тромбоциты — 250 мл. Объем перелитых компонентов крови приводили под контролем лабораторных показателей и клинической картины.

Послеоперационный диагноз: Сочетанная травма. Тяжесть состояния по шкале ISS составила 50 баллов, AIS>4 по шкале комы Глазго — 10. ЗТГ. Ушиб нижней доли левого легкого, легочное кровотечение, множественный перелом ребер с повреждением межреберной артерии, левосторонний гемоторакс, ЗТЖ. Травма селезенки, гематома большой кривизны желудка. Гемоперитонеум. Закрытый перелом проксимального конца и открытый (GA II) оскольчатый перелом дистального метаэпифиза левой плечевой кости. Открытый (GA II) оскольчатый перелом левого локтевого отростка. Закрытый чрезвертельный перелом и перелом диафиза левой бедренной кости со смещением отломков. Состоявшееся легочное кровотечение, источником которого является нижняя доля левого легкого (2С степень по модифицированной классификации И.Ю. Коржевой) и межреберная артерия. Эрозивный трахеобронхит.

Для стабилизации состояния продолжена протившоковая терапия. Учитывая необходимость продленной вентиляции легких, проведения адекватной санации ТБД на 2-е сутки больному выполнена операция: нижняя трахеостомия.

Весь лечебный период можно разделить на четыре этапа. Первый этап — 1–2-е сутки выведение из шока. Второй этап — 3-и–6-е сутки — посттравматический период. Третий этап 7–25-й день — септический шок и ПОН, четвертый — 26–40-й день — раневое истощение, лечение псевдомембранозного колита и восстановление функции опорно-двигательного аппарата

Первый этап. В раннем послеоперационном периоде состояние пациента оставалось тяжелым. Продолжена ИВЛ в режиме SIMV: Vt 680 ml, PS+15 cm H₂O, PEEP+5 cm H₂O, f-18, FiO₂ — 60%. Сохранялась бледность кожных покровов, пастозность подкожной клетчатки. ЧСС: 120 уд. в 1 мин, артериальное давление (АД) 110/70 мм рт.ст. За 12 часов от момента операции отделяемое по дренажам составило 600 мл из плевральной и 200 мл из брюшной полости. Начальную инфузионную терапию проводили с целью нормализации волемии и уровня лактата. Для поддержания среднего АД более 65 мм рт.ст. применяли инотропные и вазопрессорные лекарственные средства. Проводили мониторинг показателей гемодинамики, оксигенации, вентиляции, термометрию, лабораторный контроль. Для оценки состояния легких и плевральных полостей, а также адекватности стояния дренажной трубки было выполнено рентгенологическое и УЗИ груди в динамике (2-е сутки). При рентгенологическом исследовании сохранялся ушиб нижней доли легкого. Венозное полнокровие (рис. 3).

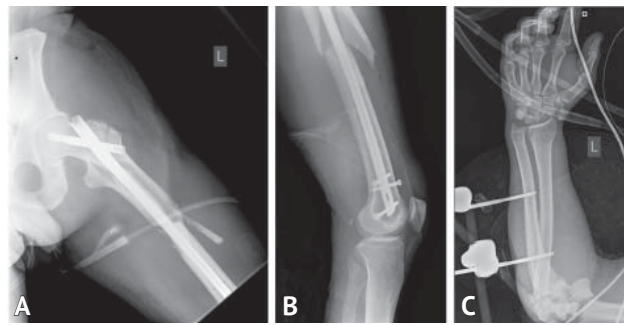


Рис. 2. Рентгенограммы: А, В — левой бедренной кости, состояние после интрамедулярного и чрезкостного металлоостеосинтеза верхней трети бедренной кости штифтом и винтами; С — левого предплечья. Состояние после наложения аппарата наружной фиксации
Fig. 2. Radiographs: А, В — X-ray of the left femur. Condition after intramedullary and transosseous metal osteosynthesis of the upper third of the femur with a nail and screws; С — X-ray of the left forearm. Condition after application of an external fixation device

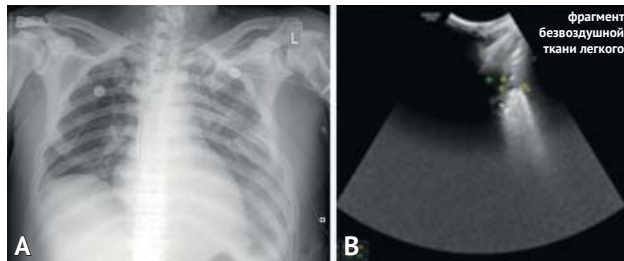


Рис. 3. А — рентгенограмма грудной клетки. Гиповентиляция слева в нижних отделах, гидроторакс слева, перелом плечевой кости слева; В — эхограмма безвоздушной нижней доли левого легкого (ушиб)
Fig. 3. А — chest X-ray. Hypoventilation in the lower sections on the left, hydrothorax on the left, a humerus fracture on the left; В — ultrasound image of the airless lower lobe of the left lung (contusion)

По УЗИ от 24.01. имеет место разобщение листков плевры в синусе с обеих сторон 1,2 см, на уровне 5–6-го межреберий по периферии левое легкое средней экзогенности безвоздушное на глубину 1,5 см.

В лабораторных показателях отмечена анемия: количество эритроцитов снизилось до $2,36 \times 10^{12}/л$, гемоглобин — 68 г/л, тромбоцитопения — $35 \times 10^9/л$, явления коагулопатии потребления: повышения протромбинового времени до 24 с, активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) — до 38,4 с, Д-димера — до 12,8 мкг/мл, со снижением факторов противосвертывающей системы: антитромбина III до 38%, протеина С — 27%, гипопротейнемии — 27,8 г/л, гипоальбуминемии — 15,9 г/л. В связи с выраженной кровоточивостью, явлениями анемии и коагулопатии перелито 1150 мл эритроцитарной массы, 1480 мл СЗП, 500 мл тромбоциты.

Было продолжено интенсивное лечение, включающее вазопрессорную поддержку норадреналином 0,3 мкг/кг/мин, инфузионную терапию, энтеральное питание. С целью профилактики гнойно-воспалительных изменений была начата антибактериальная терапия (цефтриаксон+ сульбактам 6,0 в сутки). К концу 2-х суток больной выведен из шока.

Второй этап. В дальнейшем состояние больного 2 суток оставалось стабильно тяжелым. 31.01 ИВЛ в режиме VIPAP (двухфазное положительное давление).

У пациента при анализе лабораторных данных отмечалась картина рабдомиолиза: повышение уровня креатинфосфокиназы (КФК) до 16 157 ЕД/л, аспартатаминотрансферазы (АСТ) — 541 ЕД/л, аланинаминотрансферазы (АЛТ) — 168 ЕД/л, повышение маркеров системного воспаления: С-реактивного белка (СРБ) до 138 мг/л, прокальцитонина (ПКТ) — 10,2 нг/мл. Уровень общего белка и альбумина на фоне трансфузионной терапии удалось стабилизировать на цифрах 50,4 г/л и 30,4 г/л соответственно.

С целью детоксикации и профилактики прогрессирования острого почечного повреждения (ОПП), связанного с рабдомиолизом, выполнен плазмаферез в течение 2 часов с удалением 1200 мл плазмы и замещением СЗП в том же объеме. После проведения процедуры плазмафереза наблюдали снижение уровня КФК до 7064 ЕД/л, АСТ — 300 ЕД/л, АЛТ — 129 ЕД/л, ПКТ — до 2,6 нг/мл. Уровень креатинина на фоне проводимой терапии снизился со 149,9 до 90,6 мкмоль/л.

При УЗИ отмечены начальные признаки снижения гемодинамики печени: линейная скорость кровотока по собственной печеночной артерии (СПА) 60 см/с, индекс резистентности (ИР) -0,71, пульсативный индекс (ПИ) по СПА -1,5. При исследовании почек отмечено их увеличение до 12,0 см по длине, при исследовании артериального кровотока на уровне паренхимы выявлены артерии с повышением ИР -0,7. Это свидетельствовало о появлении функциональной недостаточности почек.

При УЗИ плевральных полостей сохраняется разобщение листков плевры на уровне шестого-седьмого межреберий до 0,8–1,1 см, отмечено увеличение зоны безвоздушного легкого на глубину 1,8–3,0 см, легкое по периферии средней эхогенности, в режиме цветного доплеровского картирования артериальный кровоток не прослеживается (рис. 4).

Проводили комплексную интенсивную терапию, включающую трансфузионную терапию. В лабораторных показателях сохранялась анемия с тенденцией к нормализации показателей, количество эритроцитов увеличилось с $2,93 \times 10^{12}/л$ до $3,05 \times 10^{12}/л$, уровень гемоглобина — с 84 до 89 г/л, отмечена нормализация количества тромбоцитов с 78 до $108 \times 10^9/л$, нарастал лейкоцитоз с 7,6 до $10,7 \times 10^9/л$, прогрессировала лимфопения с 8 до 2%. Сохранялась гипопропротеинемия 57–58 г/л, уровень альбумина составлял 33,4–31,0 г/л. Прогрессивно снижались уровень КФК до 5117 ЕД/л, АСТ до 253 ЕД/л, креатинина до 74,7 мкмоль/л. Д-димер снизился к 4-м суткам до 4,9 мкг/мл, на протяжении второго этапа уровень АЧТВ сохранялся на значениях 24,1–24,4 с, тромбиновое время — 18,5–17,5 с, протромбиновое время оставалось повышенное — 17–19 с.

Выполнить компьютерную томографию (КТ) органов груди и живота из-за тяжести состояния и наложенных металлических конструкций на верхние конечности не удалось.

Третий этап — с 6-х по 20-е сутки связан с развитием сепсиса, септическим шоком и ПОН.

Течение заболевания осложнилось развитием двухсторонней пневмонии с нарастанием пневмонической инфильтрации легких с обеих сторон. На 4-е сутки в посевах смывов бронхов выделен *Enterococcus faecium* 10^4 . 29.01.2022, на 6-е сутки с момента травмы при состоянии пациента с отрицательной динамикой развилась клиника септического шока. На фоне гипертермии до 40°C наблюдался отек подкожно-жировой клет-

чатки верхних и нижних конечностей. Продолжалась ИВЛ в режиме *BiPAP* с давлением вдоха *Pins* 19, f 18/мин, уровнем давления поддержки 14 mbar; *PEEP* 7 mbar, *FiO₂* — 45%. Наросла дыхательная недостаточность, респираторный индекс (PaO_2/FiO_2) снизился до 210 мм рт.ст. (PaO_2 — 94,5 мм рт.ст.). Аускультативно дыхание в легких было жестким, в нижних отделах ослабленным, выслушивались рассеянные сухие и влажные хрипы. Отмечены гипотония АД 80/40 мм рт.ст., тахикардия (ЧСС 130 уд./мин), вздутый живот, обильный жидкий стул. Темп диуреза снижен до 200 мл. В лабораторных показателях обращало на себя внимание нарастание лейкоцитоза до $15,5 \times 10^9/л$, увеличение палочкоядерных нейтрофилов до 29%, лимфопения 2,9%, повышение уровня лактата до 4,5 ммоль/л.

Установлены проявления острой печеночной недостаточности и ОПП 2-й стадии: повышение уровня общего билирубина до 56,7 мкмоль/л, креатинина — 262,7 мкмоль/л, мочевины — 26,8 ммоль/л. Резко снизились показатели общего белка до 37 г/л, альбумина до 16,5 г/л, при гипергликемии до 13,8 ммоль/л, нарушении электролитного обмена с гипернатриемией до 151 ммоль/л, гиперхлоремии 113 ммоль/л, уровень прокальцитонина превысил 200 нг/мл, СРБ составил 313 мг/л, а пресепсина — 1542 пг/мл.

При бронхоальвеолярном лаваже высевались — *Acinetobacter baumannii* 10^6 и *Klebsiella pneumoniae* 10^7 , в посевах крови *Acinetobacter baumannii* 10^8 . При анализе инструментальных данных рентгенологически в легких — признаки двухсторонней пневмонии (рис. 5).



Рис. 4. Эхограмма ушиба левого легкого. На эхограмме представлен фрагмент нижней доли безвоздушного левого легкого, структура средней эхогенности, в режиме цветного доплеровского картирования артериальный кровоток не прослеживается

Fig. 4. Ultrasound image of the contusion of the left lung. The ultrasound image shows a fragment of the lower lobe of the airless left lung, the structure with medium echogenicity, Color Doppler flow imaging does not trace arterial blood flow



Рис. 5. Рентгенограмма грудной клетки. Двухсторонняя нижнедолевая пневмония с признаками гиповентиляции

Fig. 5. Chest X-ray. Bilateral lower lobe pneumonia with signs of hypoventilation

По данным УЗИ на 7-е сутки отмечено увеличение размеров печени, а также незначительное снижение показателей гемодинамики печени: увеличение скорости кровотока по СПА и увеличение ИР до 0,7, ПИ — 1,5, снижение печеночно-сосудистого индекса до 15, (в норме 17,2), имеет место увеличение размеров почек, увеличение показателя ИР до 0,7, признаки токсических изменений и снижения перфузии почек. Лоцировалась толстая кишка на всем протяжении с утолщенными до 1,1 см стенками, структура средней эхогенности, в левых отделах пониженной эхогенности, просвет восходящего отдела расширен до 4,4 см, в просвете — гетерогенное содержимое. По УЗ-диагностике эхографическая картина псевдомембранозного колита (рис. 6). При УЗИ легких сохранялся небольшой двусторонний гидроторакс, выявлены инфильтративно-воспалительные изменения легких в нижних отделах с обеих сторон.

На основании данных инструментальных методов исследования имеются проявления органной недостаточности легких, печени, почек, толстой кишки. Для уточнения наличия сочетанного характера травматических изменений была выполнена КТ всего тела (панКТ) с внутривенным болюсным контрастированием. При этом КТ-признаков патологических изменений головного мозга, костей черепа не было. При КТ груди выявили признаки инфильтративно-воспалительных изменений обоих легких (более вероятно бактериального генеза), двустороннего гидроторакса, переломы 7–11-го ребер слева со смещением, переломы дистального метаэпифиза левой плечевой кости со смещением и локтевого отростка левой локтевой кости со смещением, перелом клювовидного отростка левой лопатки со смещением.

При КТ живота получены признаки свободной жидкости в брюшной полости, гиперпневматизации тонкой и толстой кишки, переломов поперечных отростков L2, L3, L4 позвонков слева. Не исключали подкапсульный разрыв правой почки. При КТ костей таза — многооскольчатый чрезвертельно-подвертельный перелом левой бедренной кости со смещением отломков до 18 мм (рис. 7).

Пациенту начата интенсивная терапия септического шока, включая введение вазопрессорных препаратов (норэпинефрин 0,3–0,5 мкг/кг/мин), произведена смена антибактериальной терапии (меропенем и ванкомицин). Учитывая прогрессирование синдрома ПОН, ОПП 2-й ст., острой печеночной недостаточности,

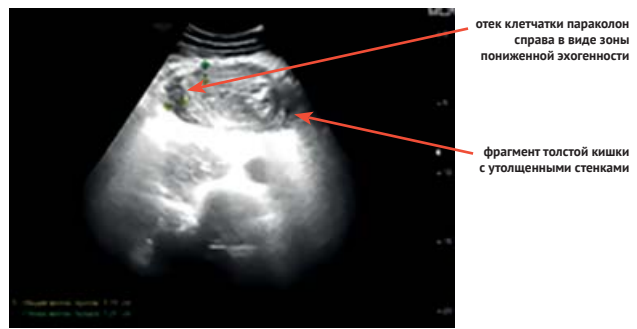


Рис. 6. Эхограмма фрагмента восходящего отдела толстой кишки с утолщенными стенками толщиной 1,1 см, структура средней эхогенности. Отек клетчатки параколон справа в виде зоны пониженной эхогенности с расширением до 7 мм

острый респираторный дистресс-синдром, нарастание эндотоксемии у пациента с сепсисом и септическим шоком, начато проведение методов экстракорпоральной гемокоррекции.

С 31.01.2022 проведены 7 процедур продленной и продолжительной гемодиализации длительностью 86 часов, достигнутой суточной дозой 24,9 мл/кг/ч. Использовались гемофильтры с высокой точкой осечки (40 кДа) *Ultraflux EMIc2, Fresenius Medical Care* (Германия), способные элиминировать хемокины и цитокины. 03.02.2022 проведен сеанс селективной гемосорбции липополисахаридов с помощью колонки *Toraymixin «PMX-20», Toray*, Япония. На фоне проводимой терапии состояние пациента с положительной динамикой. Нормализовалась температура тела, 03.02.2022 прекращена вазопрессорная поддержка, длительность составила 4 суток, улучшился газообмен в легких, PaO_2/FiO_2 индекс увеличился с 87 до 190–276 мм рт.ст. 10.02.2022 при нормализации дыхательной функции больной переведен на спонтанное дыхание, длительность ИВЛ составила 18 дней.

Наблюдалось улучшение лабораторных показателей, так с 31.01.2022 по 09.02.2022 отмечалась нормализация уровня лактата, уменьшение количества лейкоцитов с $40,9 \times 10^9/л$ (максимальное значение) до $15,6 \times 10^9/л$, палочкоядерных нейтрофилов с 36 до 2%, относительного количества лимфоцитов увеличилось с 2 до 6%, тромбоциты с $88 \times 10^9/л$ до $444 \times 10^9/л$.



Рис. 7. А — компьютерная томография груди, аксиальная проекция. Двусторонняя пневмония; В, С, D — компьютерная томография живота в аксиальной (В), фронтальной (С) и сагиттальной (D) проекциях. Гиперпневматизация петель тонкой и толстой кишки, отек параколитической клетчатки. Стенка кишки не утолщена

Установлено существенное снижение маркеров системного воспаления, так в указанные сроки уровень прокальцитонина снизился с более 200 нг/мл до 17,9 нг/мл и нормализовался к 14.02.2022 — 0,87 нг/мл, СРБ — 313 мг/л и 181 мг/л, соответственно, снижение до 89 мг/л отмечено 18.02.2022. На фоне проводимой многокомпонентной терапии сепсиса и синдрома ПОН наблюдали постепенное восстановление функций жизненно важных органов. Уровень общего билирубина достигал максимума 05.02.2022 — 86,5 мкмоль/л и снизился до нормальных значений 14.02.2022, уровень креатинина достигал максимума 31.01.2022 — 262,7 мкмоль/л, на фоне проведения заместительной почечной терапии в течение 7 суток оставался умеренно повышенным и нормализовался 11.02.2022, уровень мочевины нормализовался к 21.02.2022.

На фоне трансфузионной терапии, активного парентерального питания уровень альбумина оставался сниженным, так на 5-е сутки после развития септического шока его значение было 22,6 г/л, к 10-м суткам — 24,5 г/л и нормализовался только к 27-м суткам, также длительно сохранялась анемия, уровень Д-димера с максимальным подъемом до 43,9 мкг/мл через 23 суток от начала септического шока оставался 6,1 мкг/л.

Проводимые лечебные мероприятия позволили стабилизировать состояние пациента. Больной пере-

веден на вспомогательной искусственной вентиляции легких в режиме поддержки давлением. Однако у пациента сохранялась субфебрильная гипертермия, частый жидкий стул объемом 500–1000 мл в сутки, при исследовании кала выявлена *Cl. difficile*. Проводимое лечение колита ванкомицином по 500 мг перорально 4 раза в сутки в течение 30 дней и продолженная антибактериальная терапия, экстракорпоральная детоксикация имели существенный клинический эффект. Однако в посевах кала сохранялась *Cl. difficile*. 15.02.22, т.е. на 21-е сутки больной переведен на спонтанное дыхание с последующей деканюляцией.

Четвертый этап. На фоне раневого истощения продолжена терапия, направленная на лечение псевдомембранозного колита, коррекцию диспротеинемии, подготовку и проведение точной фиксации переломов. Для дальнейшего лечения больной переведен в травматологическое отделение. При контрольной рентгенографии органов грудной клетки была отмечена положительная динамика в виде уменьшения внутрилегочной гематомы слева (рис. 8 А). При контрольной КТ левой верхней конечности (рис. 8 В–Г) в диафизе левой плечевой кости, костей левого предплечья визуализировались каналы от аппарата наружной фиксации — АНФ (состояние после демонтажа АНФ), сохранялся многокомпонентный перелом проксимального отдела плеча слева с признаками формирования кост-

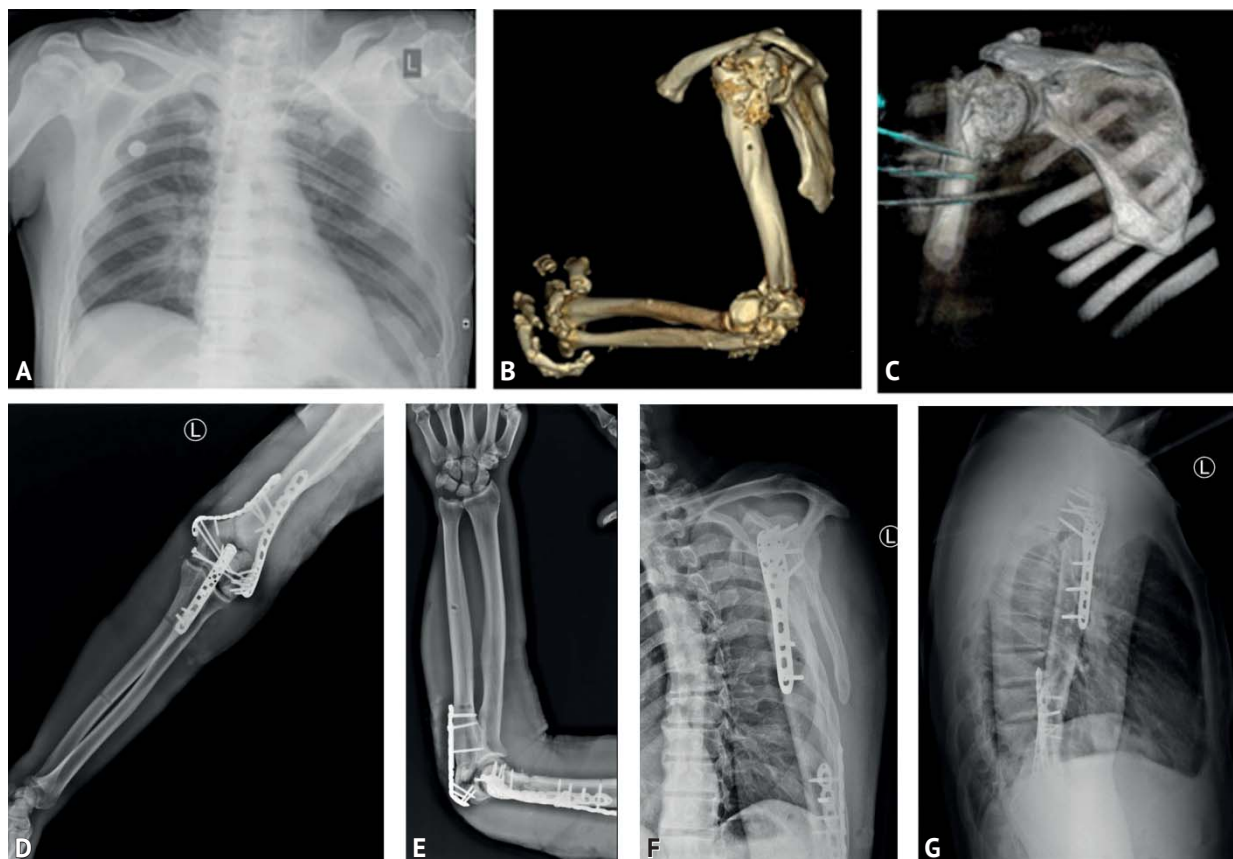


Рис. 8. А — рентгенограмма груди. Слева в нижних отделах определяется неомогенная тень в нижнелатеральном отделе с нечетким контуром вероятнее всего внутрилегочная гематома по типу пропитывания, положительная динамика; В, С — многооскольчатый перелом хирургической шейки и в нижней трети плечевой кости со смещением отломков; D–G — состояние после накостного и чрескостного металлоостеосинтеза отломков нижней трети лучевой и левого локтевого отростка и хирургической шейки плечевой кости

Fig. 8. А — chest X-ray. In the lower lateral section on the left, an inhomogeneous shadow with an indistinct contour is determined, most likely diffuse intrapulmonary hemorrhage, positive dynamics; B, C — multifragmented surgical neck fracture, and in the lower third of the humerus with displacement of the fragments; D–G — condition after extraosseous and transosseous metal osteosynthesis of fragments of the lower third of the radius, left olecranon and the surgical neck of the humerus

ной мозоли, перелом клювовидного отростка левой лопатки со смещением дистального отломка медиально и книзу, определялся многооскольчатый сложный внутрисуставной перелом дистального метаэпифиза левой плечевой кости с разнонаправленным смещением отломков, многооскольчатый перелом локтевого отростка левой локтевой кости со смещением отломков. В дальнейшем на 65-е сутки после травмы выполнена окончательная фиксация переломов плечевой кости и продолжено лечение псевдомембранозного колита. Выздоровление.

ОБСУЖДЕНИЕ

Существующие подходы в оценке тяжести ПОН у больных с сочетанной травмой носят ретроспективный характер и указывают на уже состоявшийся факт повреждения [1]. Ранняя диагностика и прогнозирование ПОН включает возраст, коморбидность, тяжесть травмы по ISS [16, 17].

В нашем наблюдении исходная тяжесть травмы составила ISS — 50, включавшая множественные переломы конечностей, костей таза, травму органов груди, живота и кровопотерю свыше 5000 мл. Указанные повреждения свидетельствовали о развитии неблагоприятного прогноза. Большое значение в данном наблюдении имели своевременная диагностика и оперативное вмешательство травмы органов груди и живота, особенности выведения из шока, ранняя оценка органной недостаточности, ее коррекция, программированное этапное хирургическое лечение фиксации переломов костей (концепция контроля скелетных повреждений (*Damage control orthopedics — DCO*), [18–21]. Такая тактика позволила избежать ранних осложнений.

Известно, что частными примерами прогнозирования ПОН являются нарушения системы гемостаза (количество тромбоцитов и АЧТВ, продукты деградации фибрина/фибриногена, активность прокаогулянтных фосфолипидов, активность тромбомодулина и т.д.) [22–24], [тромбоцитопения и моноцитопения, лимфопения], [25–27], динамика концентрации СРБ коррелирует с развитием ПОН у пострадавших с тяжелой травмой. Плазматическая концентрация прокальцитонина в ранние сроки после травмы является также предиктором ПОН и смертельного исхода [28, 29].

В нашем наблюдении как после травмы, так и в первые 5 суток посттравматического периода у больного имели место значительные нарушения системы

гемостаза, по данным УЗИ и УЗ-доплерографии увеличение размеров печени, селезенки, изменение ИР паренхиматозных органов, состояния стенок толстой кишки. Это отражало нарастающую динамику тяжести состояния и указывало о развитии ПОН. Клиническая картина и положительные посевы крови свидетельствовали о наличии бактериального шока. Ключевую роль в терапии ПОН и сепсиса имело использование в раннем послеоперационном периоде методов экстракорпоральной гемокоррекции.

Анализируя клиническое наблюдение, следует отметить, что использование биомаркеров системного воспаления для принятия решения о применении комбинации методов экстракорпоральной гемокоррекции (селективная гемосорбция липополисахаридов и продленные/продолжительные методы заместительной почечной терапии с использованием сверхвысокопроницаемых мембран) имело важное значение. Эти методы направлены на прерывание каскада патологических реакций, связанных с активацией эндотоксином мононуклеарных фагоцитов и элиминацию цитокинов и других факторов воспаления для предупреждения прогрессирования полиорганной дисфункции и развития «иммунного паралича». Ранее применение методов экстракорпоральной детоксикации при отсутствии почечной дисфункции и гемодинамических расстройств повышало ее эффективность и содействовало разрешению ПОН.

В дальнейшем комплексная терапия способствовала постепенной нормализации лабораторных показателей, а инструментальная оценка состояния органов свидетельствовала о положительной динамике и разрешении ПОН.

Выводы

1. Динамическая комплексная лучевая диагностика, своевременное оперативное лечение и клинико-лабораторные данные с учетом степени тяжести сочетанной травмы позволяют отражать объективно динамику течения посттравматических изменений органов и тканей, дают возможность определить их характер и прогнозировать течение полиорганной недостаточности.

2. Последовательность и адекватный выбор тактики лечения с ранним использованием методов экстракорпоральной гемокоррекции, включая селективную сорбцию эндотоксина, способствуют благоприятному исходу.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Hildebrand F, Pape H-C, Krettek C. Die Bedeutung der Zytokine in der posttraumatischen Entzündungsreaktion. *Unfallchirurg.* 2005;108(10):793–803. PMID: 16175346 <https://doi.org/10.1007/s00113-005-1005-1>
- Neunaber C, Zeckey C, Andruszkow H, Frink M, Mommsen P, Krettek C, et al. Immunomodulation in polytrauma and polymicrobial sepsis—Where do we stand? *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov.* 2011;5(1):17–25. PMID: 21158733 <https://doi.org/10.2174/187221311794474892>
- Радивилко А.С., Григорьев Е.В., Шукевич Д.Л., Плотников Г.П. Прогнозирование и ранняя диагностика полиорганной недостаточности. *Анестезиология и реаниматология.* 2018;6:15–21. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology201806115>
- Григорьев Е.В., Шукевич Д.Л., Плотников Г.П., Кудрявцев А.Н., Радивилко А.С. Неудачи интенсивного лечения полиорганной недостаточности: патофизиология и потребность в персонализации (обзор литературы). *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова.* 2019;2:48–57. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2019-2-48-57>
- Frohlich M, Lefering R, Probst C, Paffrath T, Schneider MM, Maegele M, et al. Epidemiology and risk factors of multiple-organ failure after multiple trauma: an analysis of 31,154 patients from the TraumaRegister DGU. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76(4):921–928. PMID: 24662853 <https://doi.org/10.1097/TA.000000000000199>
- Penn-Barwell JG, Roberts SAG, Midwinter MJ, Bishop JRB. Improved survival in UK combat casualties from Iraq and Afghanistan. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;78(5):2003–2012. PMID: 25909424 <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000580>
- Keith PD, Wells AH, Hodges J, Fast SH, Adams A, Scott LK. The therapeutic efficacy of adjunct therapeutic plasma exchange for septic shock with multiple organ failure: a singlecenter experience. *Crit Care.* 2020;24(1):518. PMID: 32831133 <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03241-6>
- Andruszkow H, Haasper C, Lob G, Pfeifer R, Stengel D, Hildebrand F, et al. Status of Road Safety and Injury Burden: Europe. *J Orthop Trauma.* 2014;28(Suppl 1):S39–S40. PMID: 24857997 <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000110>
- Honore PM, David Ch, Attou R, Redant S, Gallerani A, De Bels D. Procalcitonin to allow early detection of sepsis and multiple organ failure in severe multiple trauma: beware of some confounders. *Critical Care.* 2020;24(1):9. PMID: 31910884 <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2729-6>

10. Kumar V, Sharma A. Is neuroimmunomodulation a future therapeutic approach for sepsis? *Int Immunopharmacol.* 2010;10(1):9–17. PMID: 19840870 <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2009.10.003>
11. Skelton JK, Purcell R. Preclinical models for studying immune responses to traumatic injury. *Immunology.* 2021;162(4):377–388. PMID: 32986856 <https://doi.org/10.1111/imm.13272>
12. Osuka A, Ogura H, Ueyama M, Shimazu T, Lederer JA. Immune response to traumatic injury: harmony and discordance of immune system homeostasis. *Acute Med Surg.* 2014;1(2):63–69. PMID: 29930824 <https://doi.org/10.1002/ams2.17>
13. Еременко А.А., Павлов М.В., Колпаков П.Е., Минболатова Н.М., Бунятян К.А., Инвиева Е.В. Влияние времени начала продленной вено-венозной гемодиализации на результаты лечения СПОН у кардиохирургических больных. *Анестезиология и реаниматология.* 2015;2:63–66.
14. Исмаилов Е.Л. Применение методов экстракорпоральной детоксикации и гемокоррекции в комплексном лечении абдоминального сепсиса. *Медицина (Алматы).* 2017;4(178):266–272.
15. Саенко Л.С., Тюрин И.Н., Прямыков А.Д., Гельфанд Б.Р. Показания к проведению экстракорпоральной детоксикации у больных с абдоминальным сепсисом. *Анналы хирургии.* 2015;1:12–20.
16. Minei JP, Cuschieri J, Sperry J, Moore EE, West MA, Harbrecht BG, et al. The changing pattern and implications of multiple organ failure (MOF) after blunt injury with hemorrhagic shock. *Crit Care Med.* 2012;40(4):1129–1135. PMID: 22020243 <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182376e9f>
17. Vogel JA, Newgard CD, Holmes JF, Diercks DB, Arens AM, Boatright DH, et al. Validation of the Denver Emergency Department Trauma Organ Failure Score to Predict Post-Injury Multiple Organ Failure. *J Am Coll Surg.* 2016;222(1):73–82. PMID: 26597706 <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.10.010>
18. Плотников И.А., Бондаренко А.В. Осложнения интрамедуллярного блокируемого остеосинтеза диафизарных переломов бедра у пациентов с политравмой. *Политравма.* 2012;1:15–20.
19. Nicola R. Early total care versus damage control: current concepts in the orthopedic care of polytrauma patients. *ISRN Orthop.* 2013;2013:329452. PMID: 24959356 <https://doi.org/10.1155/2013/329452>
20. Stahel PF, VanderHeiden T, Flierl MA, Matava B, Gerhardt D, Bolles G, et al. The impact of a standardized «spine damage-control» protocol for unstable thoracic and lumbar spine fractures in severely injured patients: a prospective cohort study. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2013;74(2):590–596. PMID: 23354256 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31827d6054>
21. Шапкин Ю.Г., Селивёрстов П.А., Скрипаль Е.А. Феномен «второго удара» после операций остеосинтеза при политравме. *Российский медицинский журнал.* 2017;23(6):331–336. <https://doi.org/10.18821/0869-2106-2017-23-6-331-336>
22. Mihajlovic D, Lendak D, Mitic G, Cebovic T, Draskovic B, Novakov A, et al. Prognostic value of hemostasis-related parameters for prediction of organ dysfunction and mortality in sepsis. *Turk J Med Sci.* 2015;45(1):93–98. PMID: 25790536 <https://doi.org/10.3906/sag-1309-64>
23. Itani R, Minami Y, Haruki S, Watanabe E, Hagiwara N. Prognostic impact of disseminated intravascular coagulation score in acute heart failure patients referred to a cardiac intensive care unit: a retrospective cohort study. *Heart Vessels.* 2017;32(7):872–879. PMID: 28120034 <https://doi.org/10.1007/s00380-017-0946-y>
24. Van Dreden P, Woodhams B, Rousseau A, Dreyfus JF, Vasse M. Contribution of procoagulant phospholipids, thrombomodulin activity and thrombin generation assays as prognostic factors in intensive care patients with septic and non-septic organ failure. *Clin Chem Lab Med.* 2013;51(2):387–396. PMID: 23096108 <https://doi.org/10.1515/cclm-2012-0262>
25. Takala A, Jousela I, Jansson SE, Olkkola KT, Takkunen O, Orpana A, et al. Markers of systemic inflammation predicting organ failure in community-acquired septic shock. *Clin Sci (Lond).* 1999;97(5):529–538. PMID: 10545303 <https://doi.org/10.1042/cs0970529>
26. Lausevic Z, Lausevic M, Trbojevic-Stankovic J, Krstic S, Stojimirovic B. Predicting multiple organ failure in patients with severe trauma. *Can J Surg.* 2008;51(2):97–102. PMID: 18377749
27. Margraf S, Logters T, Reipen J, Altrichter J, Scholz M, Windolf J. Neutrophil-derived circulating free DNA (cf-DNA/NETs): a potential prognostic marker for posttraumatic development of inflammatory second hit and sepsis. *Shock.* 2008;30(4):352–358. PMID: 18317404 <https://doi.org/10.1097/SHK.0b013e31816a6bb1>
28. Christ-Crain M, Muller B. Procalcitonin on the dusty way to Holy Grail: a progress report. In: Vincent JL (eds). *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine.* New York: Springer; 2005. p.461–476. https://doi.org/10.1007/0-387-26272-5_40 PMID: 461-476
29. Hensler T, Sauerland S, Lefering R, Nagelschmidt M, Bouillon B, Andermahr J, et al. The clinical value of procalcitonin and neopterin in predicting sepsis and organ failure after major trauma. *Shock.* 2005;20(5):420–426. PMID: 14560105 <https://doi.org/10.1097/01.shk.0000093541.78705.38>

REFERENCES

1. Hildebrand F, Pape H-C, Krettek C. Die Bedeutung der Zytokine in der posttraumatischen Entzündungsreaktion. *Unfallchirurg.* 2005;108(10):793–803. PMID: 16175346 <https://doi.org/10.1007/s00113-005-1005-1>
2. Neunaber C, Zeckey C, Andruszkow H, Frink M, Mommsen P, Krettek C, et al. Immunomodulation in polytrauma and polymicrobial sepsis—Where do we stand? *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov.* 2011;5(1):17–25. PMID: 21158733 <https://doi.org/10.2174/187221311794474892>
3. Radivilko AS, Grigor'ev EV, Shukevich DL, Plotnikov GP. Multiple organ failure: early diagnosis and prognosis. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 2018;(6):15–21. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology201806115>
4. Grigoryev EV, Shukevich DL, Plotnikov GP, Kudryavtsev AN, Radivilko AS. Failures of intensive treatment of multiple organ failure: pathophysiology and the need for personalization. *Alexander Saltanov Intensive Care Herald.* 2019;2:48–57. (In Russ.) <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2019-2-48-57>
5. Frohlich M, Lefering R, Probst C, Paffrath T, Schneider MM, Maegele M, et al. Epidemiology and risk factors of multiple-organ failure after multiple trauma: an analysis of 31,154 patients from the TraumaRegister DGU. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76(4):921–928. PMID: 24662853 <https://doi.org/10.1097/TA.000000000000199>
6. Penn-Barwell JG, Roberts SAG, Midwinter MJ, Bishop JRB. Improved survival in UK combat casualties from Iraq and Afghanistan. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;78(5):2003–2012. PMID: 25909424 <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000580>
7. Keith PD, Wells AH, Hodges J, Fast SH, Adams A, Scott LK. The therapeutic efficacy of adjunct therapeutic plasma exchange for septic shock with multiple organ failure: a single-center experience. *Crit Care.* 2020;24(1):518. PMID: 32831133 <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03241-6>
8. Andruszkow H, Haasper C, Lob G, Pfeifer R, Stengel D, Hildebrand F, et al. Status of Road Safety and Injury Burden: Europe. *J Orthop Trauma.* 2014;28(Suppl 1):S39–S40. PMID: 24857997 <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000110>
9. Honore PM, David Ch, Attou R, Redant S, Gallerani A, De Bels D. Procalcitonin to allow early detection of sepsis and multiple organ failure in severe multiple trauma: beware of some confounders. *Critical Care.* 2020;24(1):9. PMID: 31910884 <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2729-6>
10. Kumar V, Sharma A. Is neuroimmunomodulation a future therapeutic approach for sepsis? *Int Immunopharmacol.* 2010;10(1):9–17. PMID: 19840870 <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2009.10.003>
11. Skelton JK, Purcell R. Preclinical models for studying immune responses to traumatic injury. *Immunology.* 2021;162(4):377–388. PMID: 32986856 <https://doi.org/10.1111/imm.13272>
12. Osuka A, Ogura H, Ueyama M, Shimazu T, Lederer JA. Immune response to traumatic injury: harmony and discordance of immune system homeostasis. *Acute Med Surg.* 2014;1(2):63–69. PMID: 29930824 <https://doi.org/10.1002/ams2.17>
13. Yeremenko AA, Pavlov MV, Kolpakov PE, Minbolatova NM, Bunatyan KA, Inviyaeva EV. The Influence of Continuous Venovenous Haemodiafiltration (CVVHDF) Start Time on MODS Treatment Results in Cardiac Surgery Patients. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 2013;2:63–66. (In Russ.)
14. Ismailov YeL. Application of Methods of Extracorporeal Detoxication and Hemocorrection in Complex Treatment of Abdominal Sepsis. *Medicine (Almaty).* 2017;4(178):266–272. (In Russ.)
15. Saenko LS, Tyurin IN, Pryamikov AD, Gelfand BR. Criteria of the extracorporeal detoxication providing for the patients with abdominal sepsis. *Annals of Surgery (Russia).* 2015;1:12–20. (In Russ.)
16. Minei JP, Cuschieri J, Sperry J, Moore EE, West MA, Harbrecht BG, et al. The changing pattern and implications of multiple organ failure (MOF) after blunt injury with hemorrhagic shock. *Crit Care Med.* 2012;40(4):1129–1135. PMID: 22020243 <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182376e9f>
17. Vogel JA, Newgard CD, Holmes JF, Diercks DB, Arens AM, Boatright DH, et al. Validation of the Denver Emergency Department Trauma Organ Failure Score to Predict Post-Injury Multiple Organ Failure. *J Am Coll Surg.* 2016;222(1):73–82. PMID: 26597706 <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.10.010>
18. Plotnikov IA, Bondarenko AV. Complications of Intramedullary Locked Osteosynthesis of Femoral Shaft Fractures in Patients with Polytrauma. *Polytrauma.* 2012;1:15–20. (In Russ.)
19. Nicola R. Early total care versus damage control: current concepts in the orthopedic care of polytrauma patients. *ISRN Orthop.* 2013;2013:329452. PMID: 24959356 <https://doi.org/10.1155/2013/329452>

20. Stahel PF, VanderHeiden T, Flierl MA, Matava B, Gerhardt D, Bolles G, et al. The impact of a standardized «spine damage-control» protocol for unstable thoracic and lumbar spine fractures in severely injured patients: a prospective cohort study. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2013;74(2):590–596. PMID: 23354256 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31827d6054>
21. Shapkin YuG, Seliverstov PA, Skripal EA. The Phenomenon of “Second Hit” After Operations of Osteosynthesis in Case of Poly-Trauma. *Medical Journal of the Russian Federation.* 2017;23(6):331–336 (in Russ.) <https://doi.org/10.18821/0869-2106-2017-23-6-331-336>
22. Mihajlovic D, Lendak D, Mitic G, Cebovic T, Draskovic B, Novakov A, et al. Prognostic value of hemostasis-related parameters for prediction of organ dysfunction and mortality in sepsis. *Turk J Med Sci.* 2015;45(1):93–98. PMID: 25790536 <https://doi.org/10.3906/sag-1309-64>
23. Itani R, Minami Y, Haruki S, Watanabe E, Hagiwara N. Prognostic impact of disseminated intravascular coagulation score in acute heart failure patients referred to a cardiac intensive care unit: a retrospective cohort study. *Heart Vessels.* 2017;32(7):872–879. PMID: 28120034 <https://doi.org/10.1007/s00380-017-0946-y>
24. Van Dreden P, Woodhams B, Rousseau A, Dreyfus JF, Vasse M. Contribution of procoagulant phospholipids, thrombomodulin activity and thrombin generation assays as prognostic factors in intensive care patients with septic and non-septic organ failure. *Clin Chemi Lab Med.* 2013;51(2):387–396. PMID: 23096108 <https://doi.org/10.1515/cclm-2012-0262>
25. Takala A, Jousela I, Jansson SE, Oikkola KT, Takkunen O, Orpana A, et al. Markers of systemic inflammation predicting organ failure in community-acquired septic shock. *Clin Sci (Lond).* 1999;97(5):529–538. PMID: 10545303 <https://doi.org/10.1042/cs0970529>
26. Lausevic Z, Lausevic M, Trbojevic-Stankovic J, Krstic S, Stojimirovic B. Predicting multiple organ failure in patients with severe trauma. *Can J Surg.* 2008;51(2):97–102. PMID: 18377749
27. Margraf S, Logters T, Reipen J, Altrichter J, Scholz M, Windolf J. Neutrophil-derived circulating free DNA (cf-DNA/NETs): a potential prognostic marker for posttraumatic development of inflammatory second hit and sepsis. *Shock.* 2008;30(4):352–358. PMID: 18317404 <https://doi.org/10.1097/SHK.0b013e31816a6bb1>
28. Christ-Crain M, Muller B. Procalcitonin on the dusty way to Holy Grail: a progress report. In: Vincent JL. (ed). *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine.* New York: Springer; 2005: 461–476. https://doi.org/10.1007/0-387-26272-5_40 2005:461–476
29. Hensler T, Sauerland S, Lefering R, Nagelschmidt M, Bouillon B, Andermahr J, et al. The clinical value of procalcitonin and neopterin in predicting sepsis and organ failure after major trauma. *Shock.* 2003;20(5):420–426. PMID: 14560105 <https://doi.org/10.1097/01.shk.0000093541.78705.38>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Владимирова Елизавета Семеновна** доктор медицинских наук, научный консультант отделения неотложной торакоабдоминальной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <http://orcid.org/0000-0002-7088-8645>, prizma06@yandex.ru;
20%: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи
- Иванов Павел Анатольевич** доктор медицинских наук, заведующий научным отделением сочетанной и множественной травмы ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <http://orcid.org/0000-0002-2954-6985>; ivanovpa@sklif.mos.ru;
19%: концепция и дизайн исследования, редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи
- Бадыгов Станислав Альбертович** заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии для экстренных больных ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <http://orcid.org/0000-0002-3529-2344>; badigovsa@sklif.mos.ru;
14%: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, редактирование статьи, утверждение окончательного варианта статьи
- Попова Ирина Евгеньевна** кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-5798-1407>, popovaie@sklif.mos.ru;
14%: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование статьи
- Рей Сергей Игоревич** кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0001-7802-2283>; reysi@sklif.mos.ru;
12%: концепция и дизайн исследования, редактирование статьи, утверждение окончательного варианта статьи
- Алексеечкина Ольга Анатольевна** кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-1265-8032>, alekseechkinaoa@sklif.mos.ru;
8%: сбор и обработка материала, утверждение окончательного варианта статьи
- Бердников Геннадий Анатольевич** кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-3726-3256>; berdnikovga@sklif.mos.ru;
7%: утверждение окончательного варианта статьи
- Тарабрин Евгений Александрович** доктор медицинских наук, заведующий научным отделением неотложной торакоабдоминальной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <http://orcid.org/0000-0002-1847-722X>; tarabrinea@sklif.mos.ru;
6%: утверждение окончательного варианта статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Prognosis, Early Diagnosis and Treatment of Multiple Organ Failure in a Patient With Severe Concomitant Trauma

E.S. Vladimirova ✉, **P.A. Ivanov**, **S.A. Badigov**, **I.E. Popova**, **S.I. Rey**, **O.A. Alekseechkina**, **G.A. Berdnikov**, **E.A. Tarabrin**

Department of Thoracic and Abdominal Surgery
N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
3 B. Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Elizaveta S.Vladimirova, Doctor of Medical Sciences, Scientific Consultant, Scientific Department of Emergency Thoracic and Abdominal Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: prizma06@yandex.ru

ABSTRACT On the example of a clinical observation, we demonstrate the possibilities of dynamic multimodality imaging techniques and clinical and laboratory data, taking into account the severity of the concomitant trauma, which allow us to reflect objectively the dynamics of post-traumatic changes in the organs and tissues and predict the course of multiple organ failure (MOF). Consistency and adequate choice of treatment tactics with early use of active detoxification methods contribute to a favorable outcome.

Keywords: concomitant trauma, treatment, complications, MOF, diagnostic radiology (radiography), computed tomography, laboratory methods, ultrasound examination

For citation Vladimirova ES, Ivanov PA, Badigov SA, Popova IE, Rey SI, Alekseechkina OA, et al. Prognosis, Early Diagnosis and Treatment of Multiple Organ Failure in a Patient With Severe Concomitant Trauma. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):708–717. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-708-717> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Elizaveta S. Vladimirova	Doctor of Medical Sciences, Scientific Consultant, Scientific Department of Emergency Thoracic and Abdominal Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0002-7088-8645 , prizma06@yandex.ru; 20%, research concept and design, collection and processing of material, text writing and editing, approval of the final version of the article
Pavel A. Ivanov	Doctor of Medical Sciences, Head, Scientific Department of Concomitant and Multiple Trauma, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0002-2954-6985 ; ivanovpa@sklif.mos.ru; 19%, research concept and design, text editing, approval of the final version of the article
Stanislav A. Badigov	Head, Intensive Care Unit for Emergency Patients, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0002-3529-2344 ; badigovsa@sklif.mos.ru; 14%, research concept and design, collection and processing of material, text editing, approval of the final version of the article
Irina E. Popova	Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-5798-1407 , popovaie@sklif.mos.ru; 14%, research concept and design, collection and processing of material, text writing and editing
Sergey I. Rey	Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0001-7802-2283 ; reysi@sklif.mos.ru; 12%, research concept and design, text editing, approval of the final version of the article
Olga A. Alekseechkina	Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-1265-8032 , alekseechkinaoa@sklif.mos.ru; 8%, collection and processing of material, approval of the final version of the article
Gennady A. Berdnikov	Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-3726-3256 ; berdnikovga@sklif.mos.ru; 7%, approval of the final version of the article
Evgeny A. Tarabrin	Doctor of Medical Sciences, Head, Scientific Department of Emergency Thoracic and Abdominal Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0002-1847-722X ; tarabrinea@sklif.mos.ru; 6%, approval of the final version of the article

Received on 10.06.2022

Review completed on 10.08.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 10.06.2022

Рецензирование завершено 10.08.2022

Принята к печати 27.09.2022

Протезирование двустворчатого неоаортального клапана у пациента после анатомической коррекции транспозиции магистральных артерий

В.С. Селяев¹ ✉, А.В. Редкобородый¹, Н.В. Рубцов¹, О.Ю. Корноухов², С.С. Ниязов¹, Н.М. Бикбова¹, Р.Ш. Муслимов¹

Отделение неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца

¹ ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Большая Сухареvская площадь, д. 3

² ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. Н. Ф. Филатова ДЗМ»

Российская Федерация, 123242, Москва, ул. Садово-Кудринская, д. 15

✉ Контактная информация: Селяев Владислав Сергеевич, младший научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н. В. Склифосовского ДЗМ». Email: sel-vlad-serg@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Транспозиция магистральных артерий является вторым по частоте встречаемости врожденным пороком сердца с цианозом после Тетрады Фалло. «Золотым стандартом» хирургического лечения у новорожденных является операция артериального переключения (A. Jatene, 1975). Дилатация корня и клапана неоаорты довольно часто встречается среди пациентов, прооперированных по поводу транспозиции магистральных артерий, однако, по данным литературы, имеются противоречивые данные, об их прямой связи.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

В настоящем сообщении описана коррекция недостаточности двустворчатого клапана неоаорты путем его успешного протезирования у пациента 18 лет после анатомической коррекции транспозиции магистральных артерий методом артериального переключения, выполненного в периоде новорожденности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Недостаточность клапана неоаорты может развиваться первично, а также вторично, по отношению к дилатации корня неоаорты, однако вопрос о необходимости выполнения коррекции функции клапана или протезирования корня аорты с протезированием неоаортального клапана или без него остается дискуссионным. На данном этапе принятия решения основано только на несистематизированном клиническом опыте, интуиции лечащего и оперирующего врача, знании основ анатомии и патофизиологии, а также тесном взаимодействии «детских» и «взрослых» кардиохирургов.

Ключевые слова:

аортальный клапан, транспозиция магистральных артерий, операция артериального переключения, неоаортальный клапан, аортальная недостаточность, протезирование клапана сердца

Ссылка для цитирования

Селяев В.С., Редкобородый А.В., Рубцов Н.В., Корноухов О.Ю., Ниязов С.С., Бикбова Н.М. и др. Протезирование двустворчатого неоаортального клапана у пациента после анатомической коррекции транспозиции магистральных артерий. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):718–724. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-718-724>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АК — аортальный клапан
АИК — аппарат искусственного кровообращения
ВПС — врожденный порок сердца
ДАК — двустворчатый аортальный клапан
ИВЛ — искусственная вентиляция легких
КДО — конечный диастолический объем
КСО — конечный систолический объем
ЛА — легочная артерия
ЛП — левое предсердие
МЖП — межжелудочковая перегородка
МК — митральный клапан
МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография

НКН — недостаточность клапана неоаорты
ПЖ — правый желудочек
ПП — правое предсердие
ППП — площадь поверхности тела
СДЛА — систолическое давление в легочной артерии
ТК — трикуспидальный клапан
ТМА — транспозиция магистральных артерий
ФВ — фракция выброса
ХСН — хроническая сердечная недостаточность
ЧСС — частота сердечных сокращений
ЭОС — электрическая ось сердца
ЭхоКГ — эхокардиография

Транспозиция магистральных артерий (ТМА) является вторым по частоте встречаемости врожденным пороком сердца (ВПС) с цианозом после Тетрады Фалло. Среди всех ВПС она составляет 10%, что соответствует примерно 8 случаям на 1000 живорожденных детей [1]. «Золотым стандартом» хирургического лечения ТМА у новорожденных является операция артериального переключения, которая впервые была выполнена пациенту с ТМА и дефектом межжелудочковой перегородки (МЖП) А. Jatene в 1975 г. [2]. Несмотря на, казалось бы, анатомический вариант коррекции порока, при котором нивелируются риски развития осложнений, они все же развиваются и чаще зависят от вариантов анатомии магистральных сосудов и коронарных артерий.

Самыми частыми осложнениями отдаленного послеоперационного периода являются стеноз неолегочной артерии, недостаточность полулунного клапана неоаорты, дилатация корня неоаорты и ишемическая болезнь сердца [3]. Также возможно развитие внезапной сердечной смерти, нарушений ритма и проводимости сердца, хронической сердечной недостаточности (ХСН) в более ранние периоды жизни.

Недостаточность клапана неоаорты развивается у 7% пациентов через 10 лет после операции артериального переключения и у 35% пациентов через 5 лет после артериального переключения с устранением обструкции выводного тракта левого желудочка (ЛЖ) [4, 5].

При двустворчатом аортальном клапане (ДАК) пространственное расположение структур корня аорты нарушено. Створки аортального клапана формируются как правая и левая или как передняя и задняя. Данные анатомические изменения из-за неравномерного распределения силы давления на створки аортального клапана ведут к перегрузкам ранее означенных структур и приводят к формированию дилатации корня аорты и аортальной недостаточности [6].

Дилатация корня неоаорты довольно часто встречается среди прооперированных пациентов по поводу ТМА, но, по данным литературы, имеются противоречивые данные о ее прямой связи с развитием недостаточности клапана неоаорты [7–10].

В настоящем сообщении представлено клиническое наблюдение — коррекция недостаточности двухстворчатого клапана неоаорты путем его успешного протезирования у пациента 18 лет после анатомической коррекции ТМА методом артериального переключения, выполненного в периоде новорожденности.

Клиническое наблюдение

Пациент Е., 18 лет, госпитализирован в отделение неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца 15.04.2019 г. с жалобами на одышку при минимальной нагрузке, чувство нехватки воздуха, снижение толерантности к физической нагрузке.

Из анамнеза известно, что сразу после рождения диагностирована ТМА с двустворчатым клапаном легочной артерии, открытым овальным окном и открытым артериальным протоком. 20.10.2000 г. в Национальном центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева выполнена операция: анатомическая коррекция транспозиции магистральных артерий (рис. 1). Послеоперационный период протекал без особенностей.

В дальнейшем больной находился под наблюдением у кардиолога амбулаторно, в том числе в детской городской клинической больнице им. Н.Ф. Филатова, где проходил

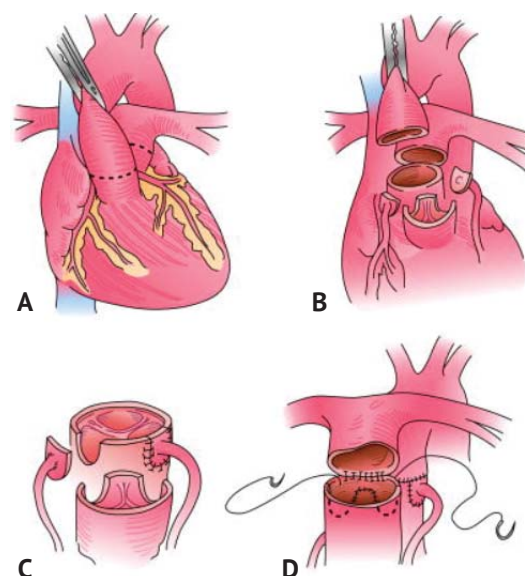


Рис. 1. Схема операции артериального переключения: А — пересечение магистральных артерий; В — эксплантация участков аортальных синусов с устьями коронарных артерий; С — реплантация коронарных артерий в неоаортальный корень; D — маневр Лекомпта и восстановление целостности восходящей аорты и легочного ствола

Fig. 1. Scheme of arterial switch operation: A — intersection of the great arteries; B — explantation of aortic sinuses' sections with the coronary arterial orifices; C — reimplantation of the coronary arteries into the neo-aortic root; D — the Lecompte maneuver and restoration of the integrity of the ascending aorta and pulmonary trunk

контрольные эхокардиографические исследования (ЭхоКГ) и последующей коррекцией имеющейся артериальной гипертензии. В 2017 г. впервые был выслушан диастолический шум в проекции неоаортального клапана, по результатам ЭхоКГ выявлена умеренная недостаточность клапана неоаорты (НКН). В динамике, с конца 2018 г., пациент отмечал прогрессирование жалоб, выраженное снижение толерантности к физической нагрузке, ограничивающее повседневную жизнедеятельность. По данным ЭхоКГ выявлена выраженная НКН.

В 2019 году ввиду бесперспективности консервативной терапии и субкомпенсации ХСН пациент госпитализирован для хирургического лечения.

Объективно состояние при поступлении расценили как средней степени тяжести, что было обусловлено основным заболеванием. Кожные покровы обычной окраски, периферических отеков нет. В легких дыхание жесткое, без хрипов, частота дыхательных движений 18 в минуту, SatO₂ 97% при дыхании атмосферным воздухом. Тоны сердца ясные, ритм правильный с частотой сердечных сокращений (ЧСС) 68 в минуту, артериальное давление 160/50 мм рт.ст., диастолический шум максимально в проекции аортального клапана. Печень не выступает из-под края реберной дуги. Живот безболезненный. Диурез адекватен волемию.

При обследовании:

Электрокардиография: синусовый ритм с ЧСС 52 в минуту. Нормальное положение электрической оси сердца (ЭОС). Ишемических изменений нет.

ЭхоКГ: синусовая часть аорты 3,8 см (Z-score 3,44), восходящий отдел не лоцируется, дуга 2,6 см (Z-score 1,73). Левое предсердие (ЛП) 3,5 см/50 мл (Z-score 1,93). Левый желудочек (ЛЖ): конечный диастолический объем/пло-

щадь поверхности тела (КДО/ППТ) 103 мл/м², фракция выброса (ФВ) 52%, толщина задней стенки (ЗС) 1,0 см, межжелудочковой перегородки (МЖП) 1,1 см, локальная сократимость миокарда ЛЖ не нарушена. Правое предсердие (ПП) 40 мл. Правый желудочек (ПЖ) 2,5 см. Аортальный клапан (АК): двустворчатый, створки утолщены с включениями кальциевых масс в области комиссуры, стеноза нет, регургитация в полость ЛЖ 3-й степени, фиброзное кольцо АК 30 мм (*Z-score* 4,54). Митральный клапан (МК): створки тонкие, признаков стеноза нет, регургитация в полость ЛП 1-й степени, фиброзное кольцо МК 32 мм (*Z-score* 0,59). Трикуспидальный клапан (ТК): створки тонкие, признаков стеноза нет, регургитация в полость ПП 1-й степени. Систолическое давление в легочной артерии (СДЛА) 21 мм рт.ст. (рис. 2).

Рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции: сердце расширено в поперечнике за счет левых отделов, талия подчеркнута (рис. 3).

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) органов грудной клетки с контрастным усилением: отмечается утолщение стенок ЛЖ до 12 мм, ствол легочной артерии (ЛА) и его бифуркация расположены кпереди от восходящей аорты. При этом правая ветвь ЛА расположена

между восходящей аортой и верхней полой веной. Диаметр фиброзного кольца АК 35 мм (*Z-score* 5,16). Диаметр корня аорты на уровне синусов Вальсальвы 43 мм (*Z-score* 3,9). Коронарные артерии отходят от левого и правого лицевого синусов аорты и имеют типичный эпикардиальный ход без признаков проксимальных стенозов. Восходящей отдел аорты диаметром 27 мм (*Z-score* 1,29), дуга 22 мм (*Z-score* 0,69), нисходящий отдел 16 мм (рис. 4).

По результатам обследований был сделан вывод о наличии у пациента объемной перегрузки ЛЖ за счет выраженной недостаточности АК – следствия эктазии корня аорты (тип I по *Carpantier*). Учитывая высокие показатели по *Z-score* только на уровне корня аорты (фиброзное кольцо и синусная часть, без восходящего отдела аорты) принято решение о минимизации объема операции.

14.05.2019 г. пациенту выполнено оперативное лечение в объеме протезирования АК механическим протезом *On-X-23*.

Особенности операции: учитывая анатомическое расположение магистральных сосудов для минимизации риска

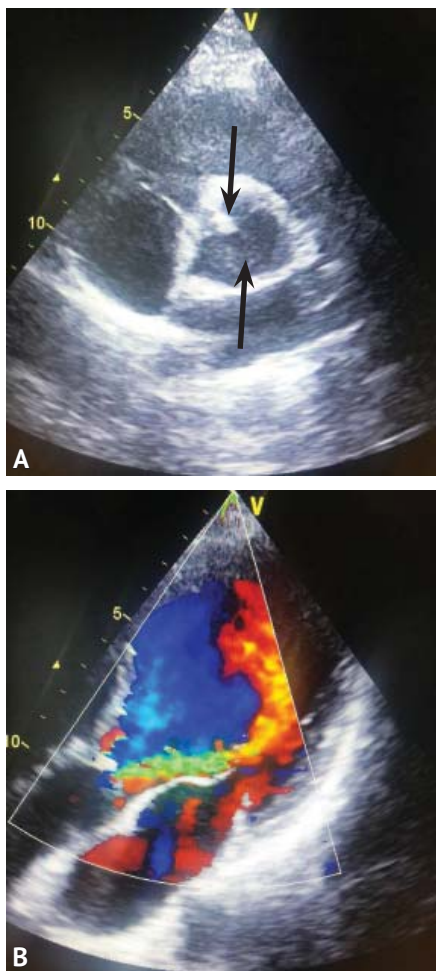


Рис. 2. Эхокардиография до операции: А — парастеральная позиция, короткая ось. Визуализируются две створки клапана неоаорты с включениями кальция в области комиссуры; В — апикальная 5-тикамерная позиция. Аортальная регургитация 3-й степени
 Fig. 2. Echocardiography before surgery: A — parasternal short-axis view. Two neo-aortic valve cusps with calcium inclusions in the commissure region are visualized; B — apical 5-chamber view. Grade 3 aortic regurgitation

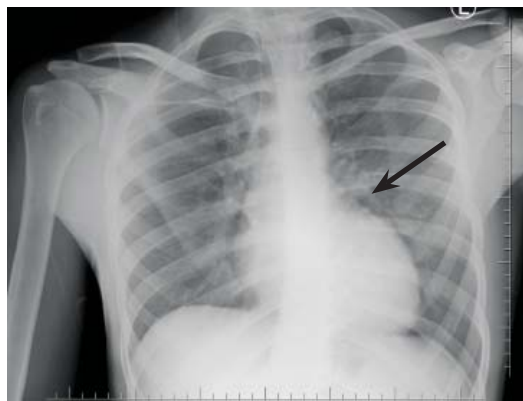


Рис. 3. Рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции. Рентгенологическая картина похожа на «яйцо, лежащее на боку», что является признаком транспозиции магистральных артерий и сохраняется на всю жизнь, несмотря на нормализацию гемодинамики после операции артериального переключения
 Fig. 3. Chest X-ray image, frontal projection. The radiograph has an appearance of an egg lying on its side, which is a sign of transposition of the great arteries and persists for life, despite the normalization of hemodynamics after arterial switch operation

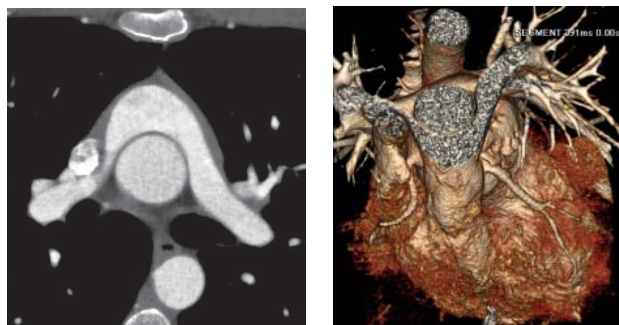


Рис. 4. Мультиспиральная компьютерная томография с трехмерной мультипланарной реконструкцией. Деление легочного ствола над восходящей аортой. Правая и левая легочные артерии огибают восходящую аорту с обеих сторон и занимают всю ее переднюю полуокружность
 Fig. 4. Spiral CT with multiplanar and three-dimensional reconstructions. Division of the pulmonary trunk above the ascending aorta. The right and left pulmonary arteries go around the ascending aorta on both sides and occupy its entire anterior semicircle

повреждения неолегочной артерии и правых отделов сердца принято решение о выполнении рестернотомии после подключения аппарата искусственного кровообращения (АИК) по схеме «бедренная артерия – бедренная вена». После проведения частичного кардиолиза для усиления венозного возврата дополнительно канюлирована верхняя полая вена. Защиту миокарда осуществляли ретроградным введением раствора «Кустодиол» в коронарный синус. Для пережатия аорты острым путем выделена дистальная часть восходящего отдела, непосредственно над буфуркацией ствола ЛА. После пережатия аорты осуществлен доступ к клапану неоаорты путем продольного рассечения передней стенки легочного ствола и далее через продольный разрез спаянных между собой задней стенки легочного ствола и аорты. Аортальный клапан двухстворчатый. После иссечения створок клапана, осуществлена имплантация механического протеза по стандартной методике. Восстановлена целостности аорты вместе с задней стенкой легочного ствола. Наложен обвивной шов на передней стенке легочного ствола.

Сердечная деятельность в конце операции восстановилась самостоятельно (синусовый ритм), стабильность гемодинамики обеспечивали инфузией норэдреналина в дозе 50 нг/кг/мин. Время искусственного кровообращения составило 133 минуты, пережатия аорты – 80 минут.

Гемодинамика в послеоперационном периоде оставалась стабильной, к концу первых суток удалось полностью отказаться от кардиотонической поддержки.

Продолжительность искусственной вентиляции легких (ИВЛ) после операции составила 4 часа. Пациент переведен из реанимационного в госпитальное отделение на 2-е сутки.

На 9-е сутки после операции пациент выписан из стационара.

Контрольные обследования были проведены непосредственно перед выпиской пациента, а также через один

год после оперативного лечения. Динамика результатов представлена в таблице.

При обследовании пациента перед выпиской отмечено уменьшение объемных характеристик ЛЖ (КДО 140 мл, конечный систолический объем – КСО – 69 мл), с продолжающимся их снижением в динамике (через год КДО 118 мл, КСО 40 мл), а также отмечали рост ФВ ЛЖ с 50 до 61%.

Субъективно пациент чувствует себя значительно лучше, не описывает клинической картины ХСН, хорошо переносит физическую нагрузку (0 ФК ХСН по NYHA). Наблюдение за пациентом продолжается.

ОБСУЖДЕНИЕ

С тех пор, как в 1975 году А. Jatene провел первую успешную ТМА, показатели выживаемости значительно повысились благодаря совершенствованию пренатальной диагностики, возможности применения препаратов простагландинов, возможности выполнения оперативного лечения в первые часы и дни после рождения ребенка, а также улучшению хирургической техники и возможностям послеоперационного лечения [11].

Одними из осложнений в поздние сроки после операции артериального переключения являются недостаточность полулунного клапана неоаорты и дилатация корня неоаорты.

По мнению некоторых авторов, наличие дефекта МЖП, легкая степень аортальной регургитации в периоперационном периоде и высокий коэффициент отношения диаметра корня неоаорты к восходящей аорте являются факторами риска развития НКН в отдаленном периоде после операции [12].

Причина развития недостаточности аортального клапана может быть связана с тем, что по анатомической структуре он является легочным клапаном и



Рис. 5. Конечный вид операции. Стрелкой обозначено место доступа к аортальному клапану (шов передней стенки легочного ствола)

Примечания: Ao – аорта; ВПВ – верхняя полая вена; ЛЛА – левая легочная артерия; НЛС – неолегочный ствол; ПЛА – правая легочная артерия

Fig. 5. Final view of the operation. The arrow indicates the site of access to the aortic valve (the suture of the anterior wall of the pulmonary trunk)

Notes: Ao – aorta; ВПВ – superior vena cava; ЛЛА – left pulmonary artery; НЛС – neopulmonary trunk; ПЛА – right pulmonary artery

Таблица

Результаты инструментальных методов обследования пациента Е.

Table

The results of instrumental examinations of patient E

Метод обследования и показатели	До операции (исходно)	Через 7 суток после операции	Через 1 год после операции
Эхокардиография:			
Корень аорты, см	3,8	н/в	3,8
Конечный диастолический объем левого желудочка, мл	180	140	118
Конечный диастолический объем левого желудочка/площадь поверхности тела, мл/м ²	103	78	66
Фракция выброса левого желудочка, %	52	50	61
Регургитация на аортальный клапан, степень	3	1	1
Пиковый градиент на протезе аортального клапана, мм рт.ст.	11	21	20
Регургитация на митральном клапане, степень	1	1	0–1
Регургитация на трикуспидальном клапане, степень	1	1	0–1
Систолическое давление в легочной артерии, мм рт.ст.	21	18	18
Функциональный класс хронической сердечной недостаточности по NYHA, класс	III	II	0–I

приспособлен для сосуда с низким давлением, что подчеркивает необходимость тщательного долгосрочного мониторинга и дальнейшего наблюдения за пациентом, чтобы своевременно выявить факторы риска и, возможно, избежать хирургического вмешательства у некоторых пациентов [8, 13].

Актуальность данной проблемы обусловлена отсутствием в литературе клинических рекомендаций, принципов доказательной медицины и достоверных данных клинических исследований, что осложняет принятие решения лечащим врачом и операционной бригадой.

Мировому медицинскому сообществу потребовалось несколько десятилетий наблюдения за пациентами для накопления опыта, прежде чем принять решение о необходимости повторной операции пациенту с НКН.

Хотя общая частота операций вследствие дилатации неоаорты и НКН после ТМА все еще низка (2,0–2,5%), некоторые авторы сообщают, что развитие регургитации и дилатации — это явление, зависящее от времени и требующее строгой бдительности пациентов [9].

Несмотря на то, что уже проведено определенное количество исследований, статистических и клинических анализов, данные по проведению повторных операций единичны и необходимо дальнейшее накопление клинического опыта.

По данным литературы, НКН различных степеней к 20–23 годам встречается в 9,8–79,7% случаев [14]. В исследовании *van der Palen RLF et al.*, состоящем из 345 пациентов, перенесших анатомическую коррекцию ТМА в детском возрасте, у 47 пациентов развился диаметр корня ≥ 40 мм, а НКН присутствовала у 26% из них. Четверть этих пациентов даже не достигли совершеннолетия, а повторное оперативное лечение выполнено 10 пациентам (2,9%) [10].

Продолжающаяся неоаортальная дилатация, прогрессирующая регургитация неоаортального клапана и их взаимоотношения за пределами детства могут предсказать увеличение числа повторных операций на корне и клапане в будущем [10]. Однако к данному возрастному периоду пациенты переходят на лечение к «взрослым» кардиохирургам, мало встречающимся в клинической практике с патологией новорожденных и детства.

Клиническая картина у пациентов с ДАК может варьировать от выраженных проявлений нарушения функций клапана в младенческом возрасте до полно-

го их отсутствия у пожилых людей [15]. Несмотря на вариабельность клинических его проявлений у взрослого, присутствие этой анатомической формы строения клапана является значимым фактором риска развития аневризмы корня и восходящего отдела аорты.

Кроме того, при наличии ДАК повышается риск расслоения и разрыва аорты. Наибольшее клиническое значение имеет вид ДАК, обусловленный сращением одной из комиссур (тип 1) по *Sievers*, это связано с низкой встречаемостью истинного ДАК (тип 0). В зависимости от анатомической ориентировки сращенной комиссуры различается частота вовлечения в патологический процесс корня аорты или ее тубулярной части, хотя факторы, оказывающие влияние на этот процесс, остаются до конца не изученными.

Хирургическое лечение двухстворчатого аортального порока сердца у взрослых в тактическом плане особых дискуссий не вызывает: в отличие от детей, вопрос о тактике решается значительно проще, так как абсолютное большинство пациентов нуждается в протезировании АК и(или) корня аорты с восходящей ее частью [16].

У взрослых пациентов факт изолированного протезирования АК по поводу ДАК не приводит в отдаленной перспективе к повышенному риску развития дилатации корня или восходящей аорты, либо расслоения аорты. Возможность применения клапансохраняющих методик при ДАК у взрослых зависит от анатомии клапана, типа недостаточности и опыта хирурга, и всегда должно рассматриваться у пациентов молодого возраста [17].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Недостаточность клапана неоаорты может развиваться первично, а также вторично по отношению к дилатации корня неоаорты, однако вопрос о необходимости выполнения коррекции функции клапана или протезирования корня аорты с протезированием неоаортального клапана или без него остается дискуссионным.

На данном этапе принятие клинического решения основано только на несистематизированном клиническом опыте, интуиции лечащего и/или оперирующего хирурга, знании основ анатомии и патофизиологии, а также тесном взаимодействии «детских» и «взрослых» кардиохирургов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Sellke FW, del Nido PJ, Swanson SJ. Transposition of the great arteries. In: Sellke F, Swanson S, del Nido P. (eds). *Sabiston & Spencer surgery of the chest*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 2133–2151.
- [Fyler DC]. Report of the New England regional infant cardiac program. *Pediatrics*. 1980;65(2Pt 2):375–461. PMID: 7355042
- Vango P, Mavrodis C, Steward RD, Backer CL. Late complication following the arterial switch operation. *World J Pediatr Congenit Heart Surg*. 2011;2(1):37–42. PMID: 23804931 <https://doi.org/10.1177/2150135110386976>
- Co-Vu JG, Ginde S, Bartz PJ, Frommelt PC, Tweddell JS, Earing MG. Longterm out-comes of the neo-aorta after arterial switch operation for transposition of the great arteries. *Ann Thorac Surg*. 2012;95(5):1654–1659. PMID: 23218968 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2012.10.081>
- Sharma R, Choudhary SK, Bhan A, Kumar RP, Juneja R, Kothari SS, et al. Late out-come after arterial switch operation for complete transposition of great arteries with left ventricular outflow tract obstruction. *Ann Thorac Surg*. 2002;74(6):1986–1991. PMID: 12643384 [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(02\)04078-x](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(02)04078-x)
- Дземешкевич С.Л., Стивенсон Л.У., Алекси-Месхишвили В.В. *Болезни аортального клапана. Функция, диагностика, лечение*. Москва: ГЭОТАР-МЕД; 2004.
- Tang G, Borger M. Aortic root replacement surgery: indications, techniques, and out-comes. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2005;3(5):845–856. PMID: 16181029 <https://doi.org/10.1586/14779072.3.5.845>
- Losay J, Touchot A, Capderou A, Piot JD, Belli E, Planché C, et al. Aortic valve regurgitation after arterial switch operation for transposition of the great arteries: incidence, risk factors, and outcome. *J Am Coll Cardiol*. 2006;47(10):2057–2062. PMID: 16697325 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.12.061>
- Losay J, Touchot A, Serraf A, Litvinova A, Lambert V, Piot JD, et al. Late outcome after arterial switch operation for transposition of the great arteries. *Circulation*. 2001;104(12Suppl 1):I121–I126. PMID: 11568042 <https://doi.org/10.1161/hc37t1.094716>
- van der Palen RLF, van der Bom T, Dekker A, Tsonaka R, van Geloven N, Kuipers IM, et al. Progression of aortic root dilatation and aortic valve regurgitation after the arterial switch operation. *Heart*. 2019;105(22):1732–1740. PMID: 31292191 <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2019-315157>
- Нефедова И.Е. Осложнения в отдаленном периоде после операции артериального переключения. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2018;15(2):69–75. <https://doi.org/10.24022/1810-0686-2018-15-2-69-75>
- Bobylev D, Breyman T, Boethig D, Ono M. Aortic root replacement in a patient with bicuspid pulmonary valve late after arterial switch operation. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;61(4):316–319. PMID: 23208843 <https://doi.org/10.1055/s-0032-1328933>

13. Mohammadi S, Serraf A, Belli E, Aupecle B, Capderou A, Lacour-Gayet F, et al. Left-sided lesions after anatomic repair of transposition of the great arteries, ventricular septal defect, and coarctation: surgical factors. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004;128(1):44–52. PMID: 15224020 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.01.040>
14. Lo Rito M, Fittipaldi M, Haththotuwa R, Jones TJ, Khan N, Clift P, et al. Long-term fate of aortic valve after an arterial switch operation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;149(4):1089–1094. PMID: 25543959 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.11.075>
15. Siu SC, Silversides CK. Bicuspid aortic valve disease. *J Am Coll Cardiol.* 2009;55(25):2789–2800. PMID: 20579534 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.12.068>
16. Дземешкевич С.Л., Иванов В.А., Чарчян Э.Р., Евсеев Е.П., Фролова Ю.В., Луго-вой А.Н., и др. Двухстворчатый аортальный клапан (эволюция взглядов на особый тип вальвулопатии). *Российский кардиологический журнал.* 2014;19(5):49–54. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2014-5-49-54>
17. Рекомендации ESC/EACTS 2017 по лечению клапанной болезни сердца. *Российский кардиологический журнал.* 2018;23(7):103–155. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-7-103-155>

REFERENCES

1. Sellke FW, del Nido PJ, Swanson SJ. Transposition of the great arteries. In: Sellke F, Swanson S, del Nido P. (eds.). *Sabiston & Spencer surgery of the chest.* 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. pp. 2133–2151.
2. [Fyler DC]. Report of the New England regional infant cardiac program. *Pediatrics.* 1980;65(2Pt 2):375–461. PMID: 7355042
3. Vango P, Mavrodīs C, Steward RD, Backer CL. Late complication following the arterial switch operation. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2011;2(1):37–42. PMID: 23804931 <https://doi.org/10.1177/2150135110386976>
4. Co-Vu JG, Ginde S, Bartz PJ, Frommelt PC, Tweddell JS, Earing MG. Longterm outcomes of the neo-aorta after arterial switch operation for transposition of the great arteries. *Ann Thorac Surg.* 2012;95(5):1654–1659. PMID: 23218968 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2012.10.081>
5. Sharma R, Choudhary SK, Bhan A, Kumar RP, Juneja R, Kothari SS, et al. Late outcome after arterial switch operation for complete transposition of great arteries with left ventricular outflow tract obstruction. *Ann Thorac Surg.* 2002;74(6):1986–1991. PMID: 12643384 [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(02\)04078-x](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(02)04078-x)
6. Dzemeshkevich SL, Stivenon LU, Aleksii-Meskishvili BB. Bolezni aortal'nogo klapan. Funktsiya, diagnostika, lechenie. Moscow: GEOTAP-MED Publ.; 2004.
7. Tang G, Borger M. Aortic root replacement surgery: indications, techniques, and outcomes. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2005;3(5):845–856. PMID: 16181029 <https://doi.org/10.1586/14779072.3.5.845>
8. Losay J, Touchot A, Capderou A, Piot JD, Belli E, Planché C, et al. Aortic valve regurgitation after arterial switch operation for transposition of the great arteries: incidence, risk factors, and outcome. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47(10):2057–2062. PMID: 16697325 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.12.061>
9. Losay J, Touchot A, Serraf A, Litvinova A, Lambert V, Piot JD, et al. Late outcome after arterial switch operation for transposition of the great arteries. *Circulation.* 2001;104(12Suppl 1):I121–I126. PMID: 11568042 <https://doi.org/10.1161/hc37t1.094716>
10. van der Palen RLF, van der Bom T, Dekker A, Tsonaka R, van Geloven N, Kuipers IM, et al. Progression of aortic root dilatation and aortic valve regurgitation after the arterial switch operation. *Heart.* 2019;105(22):1732–1740. PMID: 31292191 <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2019-315157>
11. Nefedova IE. Complications in the long-term period after the arterial switch operation. *Children's Heart and Vascular Diseases.* 2018;15(2):69–75. (In Russ.) <https://doi.org/10.24022/1810-0686-2018-15-2-69-75>
12. Bobylev D, Breyman T, Boethig D, Ono M. Aortic root replacement in a patient with bicuspid pulmonary valve late after arterial switch operation. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;61(4):316–319. PMID: 23208845 <https://doi.org/10.1055/s-0032-1328933>
13. Mohammadi S, Serraf A, Belli E, Aupecle B, Capderou A, Lacour-Gayet F, et al. Left-sided lesions after anatomic repair of transposition of the great arteries, ventricular septal defect, and coarctation: surgical factors. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004;128(1):44–52. PMID: 15224020 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.01.040>
14. Lo Rito M, Fittipaldi M, Haththotuwa R, Jones TJ, Khan N, Clift P, et al. Long-term fate of aortic valve after an arterial switch operation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;149(4):1089–1094. PMID: 25543959 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.11.075>
15. Siu SC, Silversides CK. Bicuspid aortic valve disease. *J Am Coll Cardiol.* 2009;55(25):2789–2800. PMID: 20579534 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.12.068>
16. Dzemeshkevitch SL, Ivanov VA, Charchian ER, Evseev EP, Frolova YuV, Lugovoy AN, et al. Bicuspid Aortic Valve (A Development of Insight into Valvulopathies). *Russian Journal of Cardiology.* 2014;5(5):49–54. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2014-5-49-54>
17. The Task Force for Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (Esc) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (Eacts) 2017 Esc/Eacts Guidelines for the Management of Valvular Heart Disease (Text is Available in Electronic Version). *Russian Journal of Cardiology.* 2018;7(7):103–155. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-7-103-155>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Селяев Владислав Сергеевич

младший научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н. В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-6989-831X>, sel-vlad-serg@mail.ru;

25%: автор идеи, сбор и обработка материала, написание текста варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи

Редкобородый Андрей Вадимович

кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н. В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-6534-3595>, av_red@mail.ru;

20%: концепция и дизайн исследования, редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи

Рубцов Николай Владимирович

кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н. В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-8786-9491>, nvrubtsov@gmail.com;

15%: сбор и обработка материала, редактирование текста

Корноухов Олег Юрьевич

кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистой хирургии отделения кардиохирургии и интенсивной терапии ГБУЗ «ДГКБ им. Н. Ф. Филатова ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-0471-4268>, okgreat@mail.ru;

10%: научный консультант, проверка критически важного содержания, редактирование текста

Ниязов Саидислом Сайдуллаевич

младший научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н. В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-4966-7418>, niyazovss@sklif.mos.ru;

10%: обзор публикаций по теме статьи

- Бикбова Наталия Марсовна** научный сотрудник отделения неотложной коронарной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-3037-3292>, nat_2007@mail.ru;
 10%: сбор и обработка материала, редактирование текста
- Муслимов Рустам Шахисмаилович** кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н. В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-5430-8524>, abaevr@mail.ru;
 10%: подготовка иллюстраций, редактирование текста

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Neoaortic Bicuspid Valve Replacement in Patient After Arterial Switch Operation to Correct Dextro-Transposition of the Great Arteries

V.S. Selyaev¹ ✉, A.V. Redkobodoy¹, N.V. Rubtsov¹, O.Yu. Kornoukhov², S.S. Niyazov¹, N.M. Bikbova¹, R.Sh. Muslimov¹

Department of Emergency Cardiac Surgery

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

² N.F. Filatov Children's City Hospital

15, Sadovo-Kudrinskaya Str., Moscow, 123242, Russian Federation

✉ **Contacts:** Vladislav S. Selyaev, junior researcher, Department of Emergency Cardiac Surgery, Circulation Support and Heart Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: sel-vlad-serg@mail.ru

INTRODUCTION Transposition of the great arteries is the second most common cyanotic congenital heart defect after tetralogy of Fallot. The arterial switch procedure (A. Jatene, 1975) is the surgical treatment of choice. Neoaortic root dilatation and valve regurgitation are quite common among the patients who underwent surgery for transposition of the great arteries. However, there are a lot of conflicting data about their direct connection.

CLINICAL CASE This article describes surgical repair of neo-aortic bicuspid valve regurgitation, by its successful implantation, in an 18-year-old patient after arterial switch operation for transposition of the great arteries in the neonatal period.

CONCLUSION Neo-aortic valve insufficiency can develop primarily as well as secondary to neo-aortic root dilatation, however, the questions about valve repair or aortic root replacement with or without neo-aortic valve implantation remains debatable. At this stage, decision making is based only on unsystematic clinical experience, surgeon's intuition, the basics of anatomy and pathophysiology, as well as close interaction of "pediatric" and "adult" cardiac surgeons.

Keywords: aortic valve, transposition of the great arteries, arterial switch operation, neo-aortic valve, aortic regurgitation, heart valve replacement

For citation Selyaev VS, Redkobodoy AV, Rubtsov NV, Kornoukhov OYu, Niyazov SS, Bikbova NM, et al. Neo-aortic Bicuspid Valve Replacement in Patient After Arterial Switch Operation to Correct Dextro-Transposition of the Great Arteries. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):718–724. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-718-724> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

- Vladislav S. Selyaev Junior researcher, Department of Emergency Cardiac Surgery, Circulation Support and Heart Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-6989-831X>; sel-vlad-serg@mail.ru;
 25%, original author, material collecting and processing, text writing, responsible for integrity of all parts of the article
- Andrey V. Redkobodoy Candidate of Medical Sciences, leading researcher, Department of Emergency Cardiac Surgery, Circulation Support and Heart Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-6534-3595>, av_red@mail.ru;
 20%, study concept and design, text editing, approval of the final version of the article
- Nikolay V. Rubtsov Candidate of Medical Sciences, leading researcher, Department of Emergency Cardiac Surgery, Circulation Support and Heart Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-8786-9491>, nvrubtsov@gmail.com;
 15%, material collecting and processing
- Oleg Yu. Kornoukhov Candidate of Medical Sciences, cardiac surgeon, Department of Cardiac Surgery and Intensive Care, N.F. Filatov Children's City Hospital;
<https://orcid.org/0000-0002-0471-4268>, okgreat@mail.ru;
 10%, scientific consultant, checking critical content, text editing
- Saidislom S. Niyazov Junior researcher, Department of Emergency Cardiac Surgery, Circulation Support and Heart Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-4966-7418>, niyazovss@sklif.mos.ru;
 10%, analysis of existing published literature on the subject
- Natalia M. Bikbova Researcher, Department of Emergency Coronary Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-3037-3292>, nat_2007@mail.ru;
 10%, material collection and processing, text editing
- Rustam Sh. Muslimov Candidate of Medical Sciences, leading researcher, Department of Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-5430-8524>, abaevr@mail.ru;
 10%, visualization, text editing

Received on 20.04.2022

Review completed on 02.10.2022

Accepted on 03.10.2022

Поступила в редакцию 20.04.2022

Рецензирование завершено 02.10.2022

Принята к печати 03.10.2022

Дмитрий Алексеевич Арапов — выдающийся хирург и ученый

С.А. Кабанова, Ю.С. Гольдфарб , П.М. Богопольский, С.С. Петриков, М.Л. Рогаль, П.А. Ярцев, В.И. Слепцов

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»
Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

 **Контактная информация:** Гольдфарб Юрий Семенович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом внешних научных связей ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: goldfarbjs@sklif.mos.ru

РЕЗЮМЕ

В 2022 году исполняется 125 лет со дня рождения Дмитрия Алексеевича Арапова, крупного отечественного хирурга, ученого, экспериментатора, организатора военно-медицинской службы. Д.А. Арапов, один из самых ярких представителей научной школы С.С. Юдина, работал в Институте им. Н.В. Склифосовского в 1929–1984 гг. Он быстро проявил себя не только как отличный врач и умелый оператор, но и как исследователь, и вскоре стал одним из ближайших учеников и соратников С.С. Юдина. Д.А. Арапов — участник советско-финляндской войны 1939–1940 гг., от первого до последнего дня прошел Великую Отечественную войну, будучи главным хирургом Северного флота. На этом посту он значительно усовершенствовал систему оказания экстренной хирургической помощи на кораблях и во флотских госпиталях, опираясь на опыт, накопленный за годы работы в Институте им. Н.В. Склифосовского. С июля 1950 года Д.А. Арапов — главный хирург Военно-морского флота (ВМФ) СССР, с мая 1953 года был заместителем главного хирурга Главного военно-санитарного управления Министерства обороны СССР, а с мая 1955 года — вновь главным хирургом ВМФ СССР, вплоть до выхода в отставку в октябре 1968 года. При этом Д.А. Арапов не оставлял своей работы в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского до последних дней жизни. Д.А. Арапов — автор более 200 научных трудов, из них 14 монографий. Научные интересы Д.А. Арапова выходили далеко за рамки неотложной хирургии, которой он, естественно, уделял наибольшее внимание. Его работы посвящены различным вопросам военной и неотложной хирургии органов брюшной и грудной полостей, актуальным вопросам ожоговой травмы, хирургической инфекции, реконструктивно-восстановительной хирургии, нейрохирургии, лечения эндокринных заболеваний и анестезиологии и реаниматологии. Также Д.А. Арапов успешно занимался проблемами аутогемотрансфузии, реинфузии крови из грудной и брюшной полостей, переливания фибринолизной крови.

Основные направления научных исследований, заложенные Д.А. Араповым, в настоящее время продолжают в научном отделении неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

Память о Д.А. Арапове сохраняется и в наши дни. К 100-летию юбилею со дня рождения Д.А. Арапова в нашем институте состоялась научная конференция.

Имя Д.А. Арапова носит военно-морской госпиталь в г. Полярном Мурманской области, а на его здании в честь Д.А. Арапова установлена мемориальная доска. В 70-е годы XX века народный художник СССР Л.Е. Кербель создал скульптуру Д.А. Арапова, которая хранится в историко-краеведческом музее г. Полярного.

Его погрудный портрет (художник Т.С. Смагина) находится в отделении неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии Института им. Н.В. Склифосовского. Кроме того, НИИ СП им. Н.В. Склифосовского является обладателем более раннего портрета Д.А. Арапова работы художника Ф.С. Булгака. Эти портреты впервые вводятся нами в научный оборот. Мы уверены, что они смогут немало рассказать современникам об этом ученом, хирурге и человеке, внесшем большой вклад в хирургию и военную медицину, и по праву вошедшем в историю отечественной медицины.

Ключевые слова:

история медицины, Д.А. Арапов

Ссылка для цитирования

Кабанова С.А., Гольдфарб Ю.С., Богопольский П.М., Петриков С.С., Рогаль М.Л., Ярцев П.А. и др. Дмитрий Алексеевич Арапов — выдающийся хирург и ученый. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;11(4):725–735. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-725-735>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

За помощь в работе над статьей авторы искренне благодарны сотрудникам НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского — кандидату мед. наук Н.А. Карасёву, доктору мед. наук А.Г. Лебедеву, фотографу пресс-службы института В.В. Тарасову и заведующей научно-медицинской библиотекой института кандидату пед. наук Е.Е. Лукьяновой

ВВЕДЕНИЕ

В 2022 году исполняется 125 лет со дня рождения Дмитрия Алексеевича Арапова, крупного отечественного хирурга, ученого, экспериментатора и организатора военно-медицинской службы (фото 1). В конце 1920-х — начале 1930-х годов в Институте неотложной помощи им. Н.В. Склифосовского стала формироваться научная школа С.С. Юдина, достижения которой явились ярким примером плодотворной работы коллектива талантливых ученых, объединенных оригинальной исследовательской программой, общностью естественно-научных взглядов, тематикой научных работ, принципиальными подходами к вопросам практики и творческим развитием научных взглядов лидера [1]. В декабре 1929 года С.С. Юдин пригласил на работу в качестве ординатора хирургического отделения Института выездного врача Московской станции скорой помощи Дмитрия Алексеевича Арапова, имевшего также довольно значительный опыт работы в качестве хирурга.¹ Д.А. Арапов быстро проявил себя как отличный врач и умелый оператор и вскоре стал одним из ближайших учеников и соратников С.С. Юдина [2].

Д.А. Арапов родился 7 (21) ноября 1897 года в Москве. Его отец, Алексей Ефимович Арапов, служил в торговом доме Дербенева, мать, Зинаида Ильинична, занималась домашним хозяйством. Отец после Октябрьской революции служил в советских учреждениях, умер в 1934 году, мать умерла в 1947 году. В 1916 году в период Первой мировой войны 1914–1918 годов после окончания 10-й Московской гимназии Д.А. Арапов поступил на медицинский факультет Московского университета и тогда же стал работать братом милосердия, а затем фельдшером в одном из военных госпиталей. В 1919 году в разгар эпидемии сыпного тифа, разразившейся в России, Д.А. Арапов был направлен на работу фельдшером в больницу при фабрике Рабенка в пос. Большево Московской области. В том же году его призвали на военную службу в качестве лекпома (лекарского помощника). В составе 22-го полевого госпиталя 4-й армии Д.А. Арапов участвовал в боевых действиях на Туркестанском фронте. В 1921 году он был откомандирован для продолжения образования на медицинский факультет Петроградского университета, но в 1922 году его закрыли, и Д.А. Арапов был переведен в Москву, где в 1925 году окончил медицинский факультет 2-го Московского университета. Кроме того, он изучил в достаточном объеме три иностранных языка (французский, немецкий и английский). Д.А. Арапов отличался большим рвением к учебе и выдающейся работоспособностью. Так, с 1923 года Д.А. Арапов, будучи студентом 3-го курса, работал фельдшером больницы при заводе Ратнера. Как писал сам Д.А. Арапов, «...в 1923 г. впервые взял в руки скальпель, — с этого момента стал ординатором хирургического отделения больницы завода «Красный богатырь» [3]. После окончания университета в 1925 году Д.А. Арапов продолжил работать хирургом в больнице при заводе «Красный богатырь» и одновременно стал работать на Московской станции скорой помощи в качестве выездного врача. Кроме того, с 1925 по 1930 год Д.А. Арапов состоял экстерном при кафедре оперативной хирургии медицинского



Фото 1. Д.А. Арапов (1969)
Photo 1. Dmitry A. Arapov (1969)

факультета 2-го Московского государственного университета [2–4]. Также Д.А. Арапов активно занимался общественной деятельностью — в 1927–1931 годах он являлся депутатом Моссовета [3, 5].

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ Д.А. АРАПОВА В ИНСТИТУТЕ ИМ. Н.В. СКЛИФОСОВСКОГО И В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Главные научные направления, которые наметил С.С. Юдин после прихода в Институт им. Н.В. Склифосовского, и над которыми стал работать весь коллектив хирургической клиники, это — хирургия пищевода и желудка, травматология и военно-полевая хирургия, трансфузиология и хирургическое обезболивание [1, 4, 6]. Д.А. Арапов активно включился в эту обширную научную программу и вскоре он был назначен заведующим новым операционным корпусом Института. В 1931–1941 годах Д.А. Арапов по совместительству работал хирургом-консультантом в Институте экспериментальной эндокринологии, где занимался пересадками (подсадками) эндокринных желез и тканей с целью омоложения человеческого организма.

В 1936 году за совокупность работ по изучению анаэробной инфекции, эндокринных нарушений и патологии щитовидной железы Д.А. Арапову была присуждена ученая степень кандидата медицинских наук без защиты диссертации. С началом советско-финляндской войны 1939–1940 годов Д.А. Арапов был призван на военную службу в действующую армию, служил на Кольском полуострове в должностях начальника хирургического отделения полевого

¹ В тот период Институт им. Н.В. Склифосовского и Московская городская станция скорой медицинской помощи были единой структурой. В стационарные отделения Института было принято приглашать на работу лучших выездных врачей станции скорой медицинской помощи (СМП). В 1940 году станция СМП была отделена от Института и стала самостоятельным учреждением.

подвижного госпиталя 1-й линии и главного хирурга медсанбатов 8-й Армии. Кроме того, в 1939 году он участвовал в военном походе за освобождение Западной Белоруссии в качестве начальника хирургического отделения дивизионного госпиталя [3]. В 1940 году Д.А. Арапов на основании накопленного им фронтного опыта опубликовал монографию «Газовая инфекция», а в 1942 году — «Газовая гангрена», выдержавшую несколько изданий. После ее выхода она была срочно отпечатана и разослана во все госпитали действующей армии как учебное пособие, став настольной книгой для военных хирургов. С началом Великой Отечественной войны в июне 1941 года Д.А. Арапов добровольцем ушел на фронт. Сначала он служил в военно-морском госпитале № 74 в Мурманске, а затем был назначен флагманским (главным) хирургом Краснознаменного Северного флота (полковник медицинской службы). Деятельность Д.А. Арапова на этом посту оказалась очень эффективной. Он значительно усовершенствовал систему оказания экстренной хирургической помощи на кораблях и во флотских госпиталях, опираясь на опыт, накопленный за годы работы в Институте им. Н.В. Склифосовского.

Д.А. Арапов руководил хирургической службой при осуществлении всех десантных и сухопутных операций Северного флота. Для ее совершенствования им также организовывались общевфлотские медицинские конференции, на которых затрагивались актуальные вопросы организации хирургической помощи и тактики лечения раненых. По инициативе Д.А. Арапова было организовано трехмесячное прикомандирование врачей к Мурманскому и Полярнинскому военно-медицинским госпиталям, благодаря чему за период войны хирургическую подготовку получили 112 флотских врачей.

Д.А. Араповым были впервые введены журналы дефектов оказания медицинской помощи как на догоспитальном, так и на госпитальном этапах, что значительно повысило персональную ответственность врачей. Им был внедрен метод капельного вливания больших доз противогангренозной сыворотки. Под его руководством были также разработаны и изданы в виде указаний основные положения этапной организации приема, сортировки, оказания помощи и эвакуации раненых, которые неукоснительно соблюдались врачами флота. Особое внимание уделялось сортировке раненых при массовом поступлении, для чего по указанию Д.А. Арапова выделялись наиболее опытные врачи.

Благодаря деятельности Д.А. Арапова на Северном флоте была внедрена единая тактика лечения огнестрельных ранений с использованием их расширенной хирургической обработки. Кроме того, он научно обосновал и подготовил определяющие положения и нормативные документы по решению задач медицинского обеспечения длительного плавания как отдельных надводных кораблей и подводных лодок, так и их соединений, которые остаются актуальными и в наши дни. Дмитрием Алексеевичем также впервые были разработаны временные наставления по медицинскому обеспечению кораблей в период боевых операций в арктических условиях.

На счету самого Д.А. Арапова было немало уникальных, спасающих жизнь операций. Бесценный опыт он также получал благодаря его непосредственному участию в боевых операциях, в том числе в тылу врага.

Результатом деятельности Д.А. Арапова [на флоте] (Фрегат-хирурга, как звали его моряки и полярные летчики) стали самая низкая летальность и самый высокий процент возврата раненых в строй.

В 1943 году Д.А. Арапов защитил докторскую диссертацию по диагностике и лечению газовой анаэробной инфекции. В августе 1945 года он был назначен начальником медицинского отделения и хирургом-консультантом Центрального московского военно-морского госпиталя, тогда же по совместительству стал работать в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского² [3, 6–12].

В первые послевоенные годы хирургическая деятельность НИИ СП им. Н.В. Склифосовского значительно расширилась и усложнилась. Вместо двух хирургических отделений, работавших до начала и в период Великой Отечественной войны, в 1945 году были организованы три хирургические клиники, каждая на 20 коек [1]. Должности руководителей этих клиник заняли лучшие ученики С.С. Юдина. Заведующим 3-й хирургической клиникой стал Д.А. Арапов, здесь в тот период работали хирурги П.А. Агапов, Н.М. Амосов, О.Л. Добржанский, А.Г. Карловская, Ф.И. Левитин, Б.В. Нифонтов и К.С. Симонян [4, 5, 7]. Одновременно с 1945 по 1951 год Д.А. Арапов служил в должности консультанта-хирурга Центрального военно-морского госпиталя в Москве. С июля 1950 года — главный хирург Военно-морского флота (ВМФ) СССР, с мая 1953 года был заместителем главного хирурга Главного военно-санитарного управления Министерства обороны СССР, а с мая 1955 года — вновь главным хирургом ВМФ СССР, вплоть до выхода в отставку в октябре 1968 года. В 1961 году Д.А. Арапов стал заведовать 1-й хирургической клиникой Института. С апреля 1969 года Д.А. Арапов — старший научный сотрудник, консультант по хирургии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, в этой должности он оставался до конца жизни. С 1953 года Д.А. Арапов — также профессор кафедры хирургии Центрального института усовершенствования врачей [3, 8, 13–16].

Одним из основных направлений в многогранной деятельности Д.А. Арапова стала хирургия органов брюшной полости — широко известны его работы по острому аппендициту, прободной язве желудка и двенадцатиперстной кишки, острой кишечной непроходимости (этиология, патогенез, хирургическое лечение) [13–16].

По примеру своего учителя С.С. Юдина Д.А. Арапов в 1930–1940-х годах стал заниматься одним из самых сложных разделов хирургии пищеварительного тракта — хирургией пищевода и достиг в этом очень больших успехов. В 1949 году Д.А. Арапов заметил факт постепенного самопроизвольного удлинения подкожного тонкокишечного трансплантата и использовал его для нескольких повторных предгрудинных эзофагопластик, когда во время первичной операции тонкокишечный трансплантат из-за его недостаточной длины не удавалось вывести на шею [5, 6, 17, 18]. Так родился

² Статус научно-исследовательского Института им. Н.В. Склифосовского приобрел в 1944 году, когда была организована Академия медицинских наук СССР.

новый метод операции создания искусственного тонкокишечного пищевода, который был широко внедрен в практику учениками С.С. Юдина, а затем взят на вооружение и другими российскими хирургами.

Большим достижением второй половины 1940-х годов стала внутрисплевральная эзофагопластика, обладающая целым рядом преимуществ по сравнению с антеторакальной (подкожной) пластикой пищевода. Свою первую внутрисплевральную эзофагопластику тонкой кишкой С.С. Юдин выполнил в 1947 году, а затем эту операцию успешно освоили его ученики, в том числе Д.А. Арапов, который за время работы в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского лично выполнил более 250 различных пластик пищевода по поводу его раковой и рубцовой непроходимости [17].

С.С. Юдин писал о Д.А. Арапове: «Его оперативная техника безукоризненна, его умение найти всегда выход и правильное решение в любом, самом сложном случае экстренной операции поднимают его реноме на высокую ступень нашего искусства» [18].

Понятно, что особенно важное место в научно-практической деятельности Д.А. Арапова заняли вопросы военной хирургии. Его книга «Анаэробная газовая инфекция» в 1972 году была удостоена премии им. Н.И. Пирогова. На базе НИИ СП им. Н.В. Склифосовского он подготовил несколько десятков военно-морских хирургов для кораблей 1-го ранга и подводных лодок [3, 7, 9, 13–16].

В 1949 году, через 6 лет после защиты, Д.А. Арапову была присуждена ученая степень доктора медицинских наук, а в 1951 году присвоено ученое звание профессора; в 1953 году он был избран членом-корреспондентом АМН СССР. Под его руководством выполнены 11 докторских и 26 кандидатских диссертаций, 11 из которых бережно хранятся в научно-медицинской библиотеке нашего института [4, 5, 17, 19, 20].

В июле 1950 года после смерти И.И. Джанелидзе Д.А. Арапов был назначен главным хирургом Военно-морского флота СССР, в 1951 году ему было присвоено звание генерал-майора, а в 1962 году — генерал-лейтенанта медицинской службы [5, 21, 22].

Работы Д.А. Арапова посвящены различным вопросам неотложной хирургии органов брюшной и грудной полостей (острый аппендицит, острый холецистит, перфоративные язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, острая кишечная непроходимость, ранения сердца, торакоабдоминальные ранения, двусторонний пневмоторакс). Кроме того, Д.А. Арапов инициировал изучение топографии над- и поддиафрагмальных вагусов. Это сыграло большую роль в клиническом использовании ваготомии при язвенной болезни, подробно разработанной учениками Д.А. Арапова.

В то же время Д.А. Арапов уделял большое внимание актуальным вопросам диагностики и лечения шока, ожоговой и черепно-мозговой травмы, хирургической инфекции, реконструктивно-восстановительной хирургии, нейрохирургии, лечения эндокринных заболеваний и анестезиологии. Д.А. Арапов — один из первых пропагандистов трахеостомии при шоке и тяжелой черепно-мозговой травме. В 1949 году он опубликовал первую в стране монографию по ингаляционному наркозу, явился пионером наркоза закисью азота в СССР. Он также участвовал в создании порта-

тивного наркозного аппарата и предложил оснастить им бригады скорой помощи, что позволяло выводить больных из шокового состояния уже на догоспитальном этапе [10, 12–16, 23].

Кроме того, Д.А. Арапов успешно занимался такими проблемами, как аутогемотрансфузия, реинфузия крови из грудной и брюшной полостей, переливание фибринолизной крови. В 1949 году он стал лауреатом Государственной (Сталинской) премии второй степени за разработку и внедрение нового кровезаменителя — видовонеспецифической сыворотки (совместно с Н.Г. Беленьким³) [12, 15].

Д.А. Арапов, как видно, предстает ученым, новатором, научные интересы которого касались не только клинической и военной хирургии, но и выходили далеко за ее рамки, будучи связанными с анестезиологией, реаниматологией и тем, что сейчас называют клеточными и тканевыми технологиями. Д.А. Арапову принадлежат более 200 научных трудов, в том числе 14 монографий, обобщающих результаты его научных изысканий [2, 9, 15].

В 1959 году Д.А. Арапов был удостоен почетного звания «Заслуженный деятель науки РСФСР». Д.А. Арапов — кавалер многих правительственных наград СССР, среди них 7 орденов и 15 медалей. В 1977 году Д.А. Арапов награжден Золотой Звездой Героя Социалистического Труда, также он удостоен двух орденов Ленина (1973, 1977), орденов Красной Звезды (1942), Красного Знамени (1944), Отечественной войны I степени (1943), двух орденов Трудового Красного Знамени (1952, 1968) и ордена «Знак Почета». Кроме того, он дважды был награжден именованным оружием Главнокомандующим ВМФ (1957, 1967), а также Почетной грамотой Моссовета (1972).

Д.А. Арапов состоял членом правления Всесоюзного общества хирургов, членом Международного общества хирургов, почетным членом Российского, Московского и других хирургических обществ. Д.А. Арапов являлся председателем комиссии по общей хирургии при Минздраве СССР, участвовал в подготовке советских медицинских энциклопедий (автор и редактор статей по разделу «Хирургия» второго издания Большой и Малой медицинских энциклопедий). Он был редактором 3-томного собрания избранных произведений С.С. Юдина, изданных в 1960–1962 годах [15, 24].

Наиболее известными из многочисленных учеников школы неотложной хирургии Д.А. Арапова стали профессор Н.С. Утешев и Г.В. Пахомова, на протяжении многих лет работавшие в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского. Основные направления школы Д.А. Арапова также продолжили ученики Н.С. Утешева и Г.В. Пахомовой А.Г. Лебедев и П.А. Ярцев — сотрудники этого же института.

Пользуясь существующей на сегодняшний день возможностью, авторы статьи обратились с просьбой к работающим ныне сотрудникам Института Склифосовского, деятельность которых проходила в 1-м хирургическом отделении совместно с Д.А. Араповым, написать нам свои воспоминания о нем. Приводим выдержки из этих воспоминаний. Канд. мед наук Н.А. Карасёв: «Я по окончании медицинского института 1 сентября 1977 года начал учебу в клинической ординатуре в 1-й хирургической кли-

³ Беленький Н.Г. (1908–1997), д.б.н., проф., академик ВАСХНИЛ, специалист в области физиологии и биохимии животных и птиц. Кроме видовонеспецифической сыворотки разработал ряд медицинских препаратов, таких как аллохол, гонадостимулин, антисклеротин и др.

нике института, в которой профессор Д.А. Арапов в то время был консультантом. Он активно участвовал в жизни клиники и института, ежедневных утренних и «больших» пятничных конференциях, консилиумах, консультировал пациентов.

С 1980 года Д.А. Арапов стал реже бывать в клинике, но за то небольшое время, которое он проводил в ней, им рассказывались интересные и поучительные истории из жизни и медицинской практики. Дмитрий Алексеевич всегда был в профессиональной готовности, и это помогло ему своевременно поставить диагноз острого аппендицита у своей внучки.

Д.А. Арапов до конца своих дней сохранял остроту ума и клинического мышления. Вспоминается следующий эпизод. На утренней хирургической конференции был представлен на операцию пациент с раком желудка. Посмотрев рентгеновские снимки, профессор Д.А. Арапов сказал, что не видит необходимости в операции, так как случай неоперабельный. После долгой дискуссии председатель конференции Б.Д. Комаров дал разрешение на операцию. На следующий день оперирующим хирургом было доложено о полной неоперабельности опухоли.

Д.А. Арапов практически до конца своих дней проявлял активную жизненную позицию. С началом переезда в клинику-хирургический корпус, который 1-я хирургическая клиника начала осваивать одной из первых, Дмитрий Алексеевич попросил показать ему новую клинику. В это время лифты еще не были введены в эксплуатацию, но на внутреннем фасаде клинику-хирургического корпуса работал открытый подъемник. С большим трудом уговорили строителей, и Дмитрия Алексеевича подняли на девятый этаж. Более двух часов он осматривал новое помещение клиники и остался им доволен.

В июне 1984 года Д.А. Арапов завершил свой жизненный путь и был похоронен с воинскими почестями. Все свободные от дежурств сотрудники института приняли участие в похоронах».

Воспоминания доктора мед. наук А.Г. Лебедева: «Д.А. Арапов был из тех людей, которых даже после их ухода из активной хирургической деятельности сотрудники не забывали и вспоминали, как они оперировали, делали обходы и на что обращали внимание.

Когда я и мои ровесники начинали работать [в Институте им. Н.В. Склифосовского], Д.А. Арапов был уже в преклонном возрасте и воспринимался как консультант. Его не так часто привлекали к сложной работе, но к нему постоянно обращались за советами. Даже когда он уже был в отставке, к нему продолжали приезжать военные медики с разных флотов и, конечно, с Северного флота.

Много лет спустя после службы на Северном флоте мне с семьей удалось побывать в музее авиации Северного флота, который находится в п. Сафоново на берегу Кольского залива, и в музее г. Североморска, что на берегу Баренцева моря. Там есть экспонаты и слова о медиках военного времени и в том числе о хирурге Д.А. Арапове: «Главный хирург Северного Флота». «В борьбу за жизнь прославленного авиатора Курзенкова вступил главный хирург флота Д.А. Арапов. Осмотрев раненого, он вначале удалил засевший в ноге осколок. Затем хирургическое вмешательство было продолжено. В процессе операции возникло несколько драматических ситуаций, которые врач с честью преодолел...».

Д.А. Арапов очень переживал за работу, больных. Как-то после окончания одного из заседаний Ученого совета он поехал не домой, а настоял, чтобы его отвезли в клинику.

Дмитрий Алексеевич сыграл определенную роль в пересмотре дела С.С. Юдина и его освобождении из ссылки. Он рекомендовал его от имени Академии медицинских наук СССР как одного из лучших хирургов страны, способного оказать помощь жене секретаря Новосибирского обкома партии в то время, когда С.С. Юдин отбывал срок в Новосибирской области и работал хирургом в Бердске.

А.Г. Лебедев также замечает, что Д.А. Арапову удалось достичь высоких результатов в работе и жизни, не вступая в ряды КПСС, и это было тогда редким явлением. Он был в этом смысле исключением из правил.

Когда в июне 1984 года прощались с Д.А. Араповым в Институте им. Н.В. Склифосовского, то собралось большое количество людей из других учреждений, институтов, больниц, академии медицинских наук, были также военные медики. У гроба в траурном карауле менялись молодые и старые, заслуженные люди, медики, фронтовики, ученые, профессора и академики. Прощались с хирургом, военным врачом, ученым, Героем Социалистического Труда...».

Соватор данной статьи проф. Ю.С. Гольдфарб дополняет своими воспоминаниями образ Д.А. Арапова как личности: «Как токсиколог я не имел рабочих контактов с Д.А. Араповым, к тому же мы работали в разных корпусах. Однако я видел Дмитрия Алексеевича на институтских конференциях. Он привлекал внимание, и запомнился мне сдержанным, но доброжелательным, подтянутым человеком, в котором чувствовалась уверенность в себе и большая сила воли. Заметным было искреннее уважение к нему окружающих».

За последние годы клиника неотложной хирургической гастроэнтерологии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского значительно расширила свои функции, став в настоящее время научным отделением неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии (фото 2). С 2009 года его возглавляет д.м.н., проф. П.А. Ярцев. Здесь успешно продолжают традиции научной школы Д.А. Арапова. Отделение занимается не только неотложной хирургией в ее широком диапазоне, но также современными эффективными лечебными и диагностическими технологиями. Это и эндотоксикозы, и вопросы анестезиологии и реаниматологии, эндоскопической хирургии и диагностики, трансплантологии. Основными направлениями практической и научной деятельности отделения в области хирургии являются: диагностика и лечение осложненной язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки, острого аппендицита, кишечной непроходимости, ущемленных грыж передней брюшной стенки, синдрома короткой тонкой кишки, свищей желудочно-кишечного тракта, а также травматических повреждений органов брюшной полости; разрабатываются вопросы хирургического лечения заболеваний печени, желчного пузыря, желчных путей и поджелудочной железы.

В отделении активно применяются новые медицинские технологии: лапароскопический доступ — практически при всех неотложных заболеваниях и повреждениях органов брюшной полости, этапное лечение при острой толстокишечной непроходимости



Фото 2. Руководство и научные сотрудники отделения неотложной хирургической гастроэнтерологии (2003). 1-й ряд, слева направо: гл. науч. сотр. проф. Н.С. Утешев, руководитель отделения проф. Г.В. Пахомова, зав. отделением И.А. Кирдянов; 2-й ряд, слева направо: 3-я – науч. сотр. канд. мед. наук Т.Г. Подловченко, 4-я – вед. науч. сотр. канд. мед. наук Л.Ф. Тверитнева; 3-й ряд, слева направо: 2-й – ст. науч. сотр. канд. мед. наук А.Г. Лебедев, крайняя справа – науч. сотр. канд. мед. наук Т.П. Македонская; 4-й ряд, крайний справа – ст. науч. сотр. канд. мед. наук П.А. Ярцев

Photo 2. Management and researchers of the Department of Emergency Surgical Gastroenterology (2003). 1st row, from left to right: chief researcher prof. N.S. Uteshev, Head of the Department prof. G.V. Pakhomova, Chairman of the Department I.A. Kiryanov; 2nd row, from left to right: 3rd – researcher, Candidate of Medical Sciences T.G. Podlovchenko, 4th – leading researcher, Candidate of Medical Sciences L.F. Tveritneva; 3rd row, from left to right: 2nd – senior researcher, Candidate of Medical Sciences A.G. Lebedev, far right – researcher, Candidate of Medical Sciences T.P. Makedonskaya; 4th row, far right – senior researcher, Candidate of Medical Sciences P.A. Yartsev

и кишечных свищах, активно используются ультразвуковое наведение при распространенных формах перитонита и эндоскопический комбинированный гемостаз при желудочно-кишечных кровотечениях, применяются современные синтетические и биологические материалы (кадаверная твердая мозговая оболочка) при грыжах передней брюшной стенки.

Используются сберегающие технологии при внесосудистых вмешательствах: чрескожная цистогастро- и цистодуоденостомия постнекротических кист поджелудочной железы, одновременное, с использованием ультразвукового исследования, рентгеноскопии и эндоскопии дренирование и стентирование желчных протоков и протоков поджелудочной железы («рандеву») при стриктурах анастомозов после трансплантации печени и поджелудочной железы.

Отдельно стоит отметить участие отделения в первой в России успешной клинической трансплантации трупной тонкой кишки, выполненной в 2013 году после субтотальной резекции тонкой кишки вследствие расстройства мезентериального кровообращения [25].

При развитии острых эндотоксикозов с помощью высокоэффективных диализно-фильтрационных методов экстракорпоральной гемокоррекции оказывается urgentная помощь при острой почечной недостаточности, наиболее часто возникающей при полиорганной дисфункции, вызванной панкреонекрозом и перитонитом.

В профильном подразделении проводят реанимацию и интенсивную терапию при наиболее тяжелых

состояниях, особенно при массивных и рецидивирующих желудочно-кишечных кровотечениях.

Все это позволило достичь современных мировых показателей в лечении пациентов с неотложными заболеваниями органов брюшной полости. Как видно, наследие Д.А. Арапова развивается и приумножается.

Память о Д.А. Арапове сохраняется и в наши дни. К 100-летию юбилею со дня рождения Д.А. Арапова в нашем институте состоялась научная конференция, среди участников которой были не только сотрудники



Фото 3. Военно-морской госпиталь в Полярном
<https://ar.culture.ru/ru/subject/skulpturnyy-portret-arapova-dmitriya-alekseevicha>

Photo 3. Naval hospital in Polyarny
<https://ar.culture.ru/ru/subject/skulpturnyy-portret-arapova-dmitriya-alekseevicha>



Фото 4. Скульптура Д.А. Арапова работы Л.Е. Кербеля
 URL: 6267fd0324a440dcd7037c81-squared
 Photo 4. Sculpture of Dmitry A. Arapov by L.E. Kerbel
 URL: 6267fd0324a440dcd7037c81-squared



Фото 5. Портрет Д.А. Арапова работы Т.С. Смагиной
 (собственность НИИ СП им. Н.В. Склифосовского)
 Photo 5. Portrait of Dmitry A. Arapov by T.S. Smagina (property of the
 N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine)

московских учреждений, но и ученые из различных городов страны [26]. Имя Д.А. Арапова носит военноморской госпиталь в г. Полярном Мурманской области (фото 3), а на его здании в честь Д.А. Арапова установлена мемориальная доска [9, 27]. В 70-е годы XX века народный художник СССР Л.Е. Кербель по фотографии Д.А. Арапова, сделанной в 1942 году, создал его скульптуру (размер 31×36×18 см, гипс; ручное прессование, ангобирование, окраска). Сообщений об этом в периодической печати мы не встретили. Эта скульптура была подарена Л.Е. Кербелем Центру культуры г. Полярного, а затем передана в историко-краеведческий музей этого города (фото 4). Скульптура — бюст хирурга, погруженного в размышления, кисть его правой руки касается подбородка. Позировал Д.А. Арапов скорее всего до или после операции, так как на нем надет медицинский халат [28].

Его погрудный портрет (художник Т.С. Смагина) находится в отделении неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии Института им. Н.В. Склифосовского. Размер портрета — 100×75 см, он выполнен темперой на оргалите (фото 5). Время написания этого портрета точно неизвестно. Но с учетом того, что на груди Д.А. Арапова изображена Золотая Звезда Героя Социалистического Труда, которая была вручена ему в 1977 году, создание этого произведения скорее всего относится к концу 1970-х годов XX века.

НИИ СП им. Н.В. Склифосовского является также обладателем более раннего портрета Д.А. Арапова работы художника Ф.С. Булгака, размером 100×65 см, выполненного маслом в 1960 году. На портрете Д.А. Арапов изображен в военной форме, сидящим в кресле (фото 6). На его груди орденские планки и знак лауреата Сталинской премии. На портрете ясно виден волевой характер этого человека, его харизма. Спокойный и уверенный взгляд, крупная натруженная ладонь хирурга. Эти портреты впервые вводятся нами в научный оборот. Мы уверены, что они смогут немало рассказать современникам об этом ученом, хирурге и человеке.



Фото 6. Портрет Д.А. Арапова работы Ф.С. Булгака
 (собственность НИИ СП им. Н.В. Склифосовского)
 Photo 6. Portrait of Dmitry A. Arapov by F.S. Bulgak (property of the
 N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine)

Д.А. Арапов умер 14 июня 1984 года в возрасте 86 лет, похоронен на Кунцевском кладбище в Москве [9, 13, 14, 16] (фото 7). Он до конца отдал себя хирургии и военной медицине, заслужив нашу долгую и добрую память.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Профессор Д.А. Арапов внес большой вклад в медицинскую науку и практику, проявив себя как выдающийся врач, ученый и организатор военной хирургической службы. Работа Д.А. Арапова многие годы была связана с НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, где он оттачивал свое мастерство, вел интенсивные научные исследования в различных областях неотложной медицины и передавал свой богатый опыт врачам гражданского здравоохранения и военным специалистам. Благодаря своей плодотворной деятельности и высоким человеческим качествам Д.А. Арапов заслужил благодарную память медицинского сообщества. Это подтверждается обнаруженными из доступных источников сведениями исторического характера, а также двумя портретами Д.А. Арапова, находящимися в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, которые впервые вводятся нами в научный оборот и хорошо дополняют образ этой крупной личности, человека, по праву вошедшего в историю отечественной медицины.



Фото 7. Место упокоения Д.А. Арапова
<https://warheroes.ru/hero/hero.asp?id=13695>
 Photo 7. The final resting place of Dmitry A. Arapov at the Kuntsevo Cemetery. <https://warheroes.ru/hero/hero.asp?id=13695>

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Арапов Д.А. Жизнеописание С.С. Юдина. В кн.: Юдин С.С. *Избранные произведения. Вопросы обезболивания в хирургии*. Москва: Медгиз; 1960. с. 5–25.
2. Кнопов М.Ш., Тарануха В.К. Член-корреспондент АМН СССР Д.А. Арапов – хирург, педагог, общественный деятель (к 125-летию со дня рождения). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2014;6:84–86.
3. ЦОА ДЗМ. Ф. 451, оп. № 1, дело № 529. Московский НИИ им. Склифосовского. Личные дела рабочих и служащих, уволенных в 1970–1990, на 265 листах. Лист 4. Арапов Д.А. Автобиография (автограф).
4. ЦОА ДЗМ. Ф. 451, оп. № 1, дело № 529. Московский НИИ им. Склифосовского. Личные дела рабочих и служащих, уволенных в 1970–1990, на 265 листах. Лист 115. Личный листок по учету кадров. Арапов Д.А.
5. ЦОА ДЗМ. Ф. 451, оп. № 1, дело № 529. Московский НИИ им. Склифосовского. Личные дела рабочих и служащих, уволенных в 1970–1990, на 265 листах. Лист 265.
6. ЦОА ДЗМ. Ф. 451, оп. № 1, дело № 529. Московский НИИ им. Склифосовского. Личные дела рабочих и служащих, уволенных в 1970–1990, на 265 листах. Лист 113.
7. *Военные врачи – участники Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. Часть 1: А–Л. Краткий биографический справочник*. Санкт-Петербург: Типография Военно-медицинского музея Министерства обороны РФ; 1995.
8. Алексанян И.В., Кнопов М.Ш. *Главные хирурги фронтов и флотов в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.* Москва: Медицина; 1985.
9. Арапов Дмитрий Алексеевич. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B2_%D0%94%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87 [Дата обращения 25 августа 2022 г.].
10. Городской историко-краеведческий музей г. Полярный. Дмитрий Алексеевич Арапов. URL: <http://museum-polar.ru/publikatsii/imya-istorii-goroda-i-flota/dmitrij-alekseevich-arapov/> [Дата обращения 26 августа 2022 г.].
11. Кольская энциклопедия. Арапов Дмитрий Алексеевич. URL: https://ke-culture.gov-murman.ru/slovník/?ELEMENT_ID=92578 [Дата обращения 26 августа 2022 г.].
12. Пахомова Г.В. *Неотложная хирургическая гастроэнтерология. Итоги и перспективы: актовая речь 28.12.2007*. Москва: НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского; 2007.
13. Кузьмин М.К. *Ученые-медики – Герои Социалистического Труда*. Москва: Медицина; 1988.
14. Лурье В.М. *Адмиралы и генералы Военно-морского флота СССР: 1946–1960*. Москва: Кучково поле; 2007.
15. *Врачи Москвы*. Биографическая энциклопедия. Москва: Столичная энциклопедия; 2007.
16. Околов В.Л., Восканян Э.А. *Крупнейшие хирурги России*. Энциклопедический справочник. Пятигорск; 1997.
17. ЦОА ДЗМ. Ф. 451, оп. № 1, дело № 529. Московский НИИ им. Склифосовского. Личные дела рабочих и служащих, уволенных в 1970–1990, на 265 листах. Лист 172.
18. ЦОА ДЗМ. Ф. 451, оп. № 1, дело № 529. Московский НИИ им. Склифосовского. Личные дела рабочих и служащих, уволенных в 1970–1990, на 265 листах. Лист 260.
19. ЦОА ДЗМ. Ф. 451, оп. № 1, дело № 529. Московский НИИ им. Склифосовского. Личные дела рабочих и служащих, уволенных в 1970–1990, на 265 листах. Лист 141. Арапов Д.А. Автобиография (1 марта 1977 г.).
20. ЦОА ДЗМ. Ф. 451, оп. № 1, дело № 529. Московский НИИ им. Склифосовского. Личные дела рабочих и служащих, уволенных в 1970–1990, на 265 листах. Лист 200. Министерство высшего образования СССР. Высшая аттестационная комиссия. Диплом доктора наук (копия) ММД № 00589. Москва, 4 августа 1949 г.
21. Тарасов М.М. К 60-летию профессора Д.А. Арапова. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 1957;79(8):145–146.
22. К 70-летию профессора Д.А. Арапова. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 1968;(2):153–154.
23. Кнопов М.Ш. *Военная медицина в годы Великой Отечественной войны (люди, события, итоги)*. Москва: Граница; 2014.
24. Юдин С.С. *Воспоминания*. Москва: Изд. дом. ТОНЧУ; 2012.
25. Хубутия М.Ш. Ярцев П.А., Гуляев В.А., Гришин А.В., Тарасов С.А., Шептук Н.Н., и др. Первый опыт успешной трансплантации тонкой кишки в институте скорой помощи им. Н.В. Склифосовского. *Журнал им. Н.В. Склифосовского. «Неотложная медицинская помощь»*. 2013;3:12–22.
26. *Материалы научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Д.А. Арапова*. М.: НИИ СП им. Н.В. Склифосовского; 1997. 132 с. (Труды ин-та, Т.112).
27. Их имена в истории Полярного. Арапов Дмитрий Алексеевич. URL: <https://flot.com/publications/books/shelf/polar/17.htm> [Дата обращения 9 сентября 2022 г.].
28. Нацпроект Культура. Артефакт. Арапов Дмитрий Алексеевич. URL: <https://ar.culture.ru/subject/skulpturnyy-portret-arapova-dmitriya-alekseevicha> [Дата обращения 5 сентября 2022 г.].

REFERENCES

1. Arapov DA. Zhizneopisanie S.S. Yudina. In: Yudina S.S. *Izbrannye proizvedeniya. Voprosy obezboivaniya v khirurgii*. Moscow: Medgiz Publ.; 1960: 5–25. (In Russ.)
2. Knopov MSh, Taranukha VK. D.A. Arapov — surgeon, teacher, public figure (125th Anniversary). *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2014;(6):84–86. (In Russ.)
3. *Tsentral'nyy ob"edinennyy arkhiv Departamenta zdravookhraneniya Moskvy*. Coll. 451, aids No 1, fol. No 529. Moskovskiy NII im. Sklifosovskogo. Lichnye dela rabochikh i sluzhashchikh, uvolennykh v 1970–1990, na 265 listakh. p. 4. Arapov D.A. Avtobiografiya (avtograf). (In Russ.)
4. *Tsentral'nyy ob"edinennyy arkhiv Departamenta zdravookhraneniya Moskvy*. Coll. 451, aids No 1, fol. No 529. Moskovskiy NII im. Sklifosovskogo. Lichnye dela rabochikh i sluzhashchikh, uvolennykh v 1970–1990, na 265 listakh. p. 115. Lichnyy listok po uchetu kadrov. Arapov D.A. (In Russ.)
5. *Tsentral'nyy ob"edinennyy arkhiv Departamenta zdravookhraneniya Moskvy*. Coll. 451, aids No 1, fol. No 529. Moskovskiy NII im. Sklifosovskogo. Lichnye dela rabochikh i sluzhashchikh, uvolennykh v 1970–1990, na 265 listakh. p. 265. (In Russ.)
6. *Tsentral'nyy ob"edinennyy arkhiv Departamenta zdravookhraneniya Moskvy*. Coll. 451, aids No 1, fol. No 529. Moskovskiy NII im. Sklifosovskogo. Lichnye dela rabochikh i sluzhashchikh, uvolennykh v 1970–1990, na 265 listakh. p. 113. (In Russ.)
7. *Voennye vrachi – uchastniki Velikoy Otechestvennoy voyny 1941–1945 gg.* Pt. 1: A-L. *Kratkiy biograficheskiy spravochnik*. Saint-Petersburg: Tipografiya Voенно-meditsinskogo muzeya Ministerstva oborony RF Publ.; 1995. (In Russ.)
8. Aleksanyan IV, Knopov MSh. *Glavnye khirurgi frontov i flotov v Velikoy Otechestvennoy voynе 1941–1945 gg.* Moscow: Meditsina Publ.; 1985. (In Russ.)
9. Arapov Dmitriy Alekseevich. (In Russ.) Available at: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B2,%D0%94%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9,%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87> [Accessed Aug 25, 2022].
10. *Gorodskoy istoriko-kraevedcheskiy muzey g. Polyarnyy*. Dmitriy Alekseevich Arapov. (In Russ.) Available at: <http://museum-polar.ru/publikatsii/inya-v-istorii-goroda-i-flota/dmitrij-alekseevich-arapov/> [Accessed Aug 26, 2022].
11. *Kol'skaya entsiklopediya. Arapov Dmitriy Alekseevich*. (In Russ.) Available at: https://ke-culture.gov-murman.ru/slovník/?ELEMENT_ID=92578 [Accessed Aug 26, 2022].
12. Pakhomova GV. *Neotlozhnaya khirurgicheskaya gastroenterologiya. Itogi i perspektivy: aktovaya rech' 28.12 2007*. Moscow: NII skoroy pomoshchi im. N.V. Sklifosovskogo Publ.; 2007. (In Russ.)
13. Kuz'min MK. *Uchenye-mediki – Geroi Sotsialisticheskogo Truda*. Moscow: Meditsina Publ.; 1988. (In Russ.)
14. Lur'e VM. *Admiraly i generaly Voенно-morskogo flota SSSR: 1946–1960*. Moscow: Kuchkovo pole Publ.; 2007. (In Russ.)
15. *Vrachi Moskvy. Biograficheskaya entsiklopediya*. Moscow: Stolichnaya entsiklopediya Publ.; 2007. (In Russ.)
16. Okolov VL, Voskanyan EA. *Krupneyshie khirurgi Rossii. Entsiklopedicheskiy spravochnik*. Pyatigorsk; 1997. (In Russ.)
17. *Tsentral'nyy ob"edinennyy arkhiv Departamenta zdravookhraneniya Moskvy*. Coll. 451, aids No 1, fol. No 529. Moskovskiy NII im. Sklifosovskogo. Lichnye dela rabochikh i sluzhashchikh, uvolennykh v 1970–1990, na 265 listakh. p. 172. (In Russ.)
18. *Tsentral'nyy ob"edinennyy arkhiv Departamenta zdravookhraneniya Moskvy*. Coll. 451, aids No 1, fol. No 529. Moskovskiy NII im. Sklifosovskogo. Lichnye dela rabochikh i sluzhashchikh, uvolennykh v 1970–1990, na 265 listakh. p. 260. (In Russ.)
19. *Tsentral'nyy ob"edinennyy arkhiv Departamenta zdravookhraneniya Moskvy*. Coll. 451, aids No 1, fol. No 529. Moskovskiy NII im. Sklifosovskogo. Lichnye dela rabochikh i sluzhashchikh, uvolennykh v 1970–1990, na 265 listakh. p. 141. Arapov D.A. Avtobiografiya (1 marta 1977 g.). (In Russ.)
20. *Tsentral'nyy ob"edinennyy arkhiv Departamenta zdravookhraneniya Moskvy*. Coll. 451, aids No 1, fol. No 529. Moskovskiy NII im. Sklifosovskogo. Lichnye dela rabochikh i sluzhashchikh, uvolennykh v 1970–1990, na 265 listakh. p. 200. Ministerstvo vysshego obrazovaniya SSSR. Vysshaya attestatsionnaya komissiya. Diplom doktora nauk (kopiya) MMD No 00589. Moskva, 4 avgusta 1949 g. (In Russ.)
21. Tarasov MM. K 60-letiyu professora D.A. Arapova. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 1957;79(8):145–146. (In Russ.)
22. K 70-letiyu professora D.A. Arapova. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 1968;(2):153–154. (In Russ.)
23. Knopov MSh. *Voennaya meditsina v gody Velikoy Otechestvennoy voyny (lyudi, sobytiya, itogi)*. Moscow: Granitsa Publ.; 2014. (In Russ.)
24. Yudin SS. *Vospominaniya*. Moscow: Izd. dom. TONChU Publ.; 2012. (In Russ.)
25. Khubutia MS, Yartsev PA, Gulyaev VA, Grishin AV, Tarasov SA, Sheptak NN, et al. The First Experience of Successful Small Bowel Transplantation in the Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2013;(3):12–22. (In Russ.)
26. *Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati professora D.A. Arapova*. Moscow.: NII SP im. N.V. Sklifosovskogo Publ.; 1997. (Trudy in-ta, Vol. 112). (In Russ.)
27. *Ikh imena v istorii Polyarnogo. Arapov Dmitriy Alekseevich*. (In Russ.) Available at: <https://flot.com/publications/books/shelf/polar/17.htm> [Accessed Sep 5, 2022].
28. *Natsproekt Kul'tura. Artefakt. Arapov Dmitriy Alekseevich*. (In Russ.) Available at: <https://ar.culture.ru/ru/subject/skulpturnyy-portret-arapova-dmitriya-alekseevicha> [Accessed Sep 5, 2022].

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Кабанова Светлана Александровна** доктор медицинских наук, заместитель директора ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» по научно-организационной работе;
<https://orcid.org/0000-0002-0577-7439>, kabanovasa@sklif.mos.ru;
30%: создание концепции и дизайна работы, анализ исторического и отбор иллюстративного материала, редактирование текста статьи, внесение дополнений в мемориальный раздел
- Гольдфарб Юрий Семенович** доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом внешних научных связей ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-0485-2353>, goldfarbjs@sklif.mos.ru;
25%: участие в создании концепции и дизайна работы, поиск, отбор исторического и иллюстративного материала, редактирование текста статьи, внесение дополнений и уточнений в биографический и мемориальный разделы, фотофиксация портрета Д.А. Арапова, обработка изображений
- Богопольский Павел Майорович** доктор медицинских наук, главный специалист отдела внешних научных связей ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-0724-4748>, bogopolskiypm@sklif.mos.ru;
15%: поиск архивного материала, подготовка рабочего варианта текста статьи
- Петриков Сергей Сергеевич** член-корреспондент РАН, директор ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-3292-8789>, PetrikovSS@sklif.mos.ru;
10%: контроль интеллектуального содержания, редакция и утверждение текста статьи
- Рогаль Михаил Леонидович** доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» по научной работе;
<https://orcid.org/0000-0003-1051-7663>, rogalmi@sklif.mos.ru;
7,5%: контроль содержания организационных и хирургических разделов статьи, редакция текста

- Ярцев Петр Андреевич** доктор медицинских наук, профессор, заведующий научным отделением неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-1270-5414>, yarcevpa@sklif.mos.ru;
 7,5%: контроль содержания хирургических разделов статьи, поиск и отбор иллюстративного и исторического материала, редакция текста
- Слепцов Василий Иванович** главный специалист отдела внешних научных связей ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
slepsovvi@sklif.mos.ru;
 5%: поиск архивных материалов и участие в их анализе

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Outstanding Surgeon and Scientist Dmitry Alekseevich Arapov

S.A. Kabanova, Yu.S. Goldfarb ✉, **P.M. Bogopolsky, S.S. Petrikov, M.L. Rogal, P.A. Yartsev, V.I. Sleptsov**

Department of External Scientific Relations
 N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
 3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Yury S. Goldfarb, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Department of External Scientific Relations, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.
 Email: goldfarbjs@sklif.mos.ru

ABSTRACT In 2022, we are approaching 125 years since the birth of Dmitry Alekseevich Arapov, a prominent domestic surgeon, scientist, experimenter, organizer of the military medical services. Dmitry A. Arapov, one of the most prominent representatives of the S.S. Yudin scientific school, worked at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine from 1929 till 1984. He quickly proved himself not only as an excellent doctor and a skilled surgeon, but also as a researcher, and soon became one of the closest students and associates of S.S. Yudin. Dmitry A. Arapov drafted as a field surgeon during the Soviet-Finnish war of 1939-1940, from the first to the last day he went through the Great Patriotic War, being the Head of the surgical service of the Northern Fleet in Polyarny. In this position, he significantly improved the system for providing emergency surgical care on ships and in naval hospitals, based on the experience gained over the years of work at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. From July 1950 Dmitry A. Arapov was Chief Surgeon of the USSR Navy, from May 1953 he was Deputy Chief surgeon of the Main Military Sanitary Directorate of the USSR Ministry of Defense, and from May 1955 - again Chief Surgeon of the USSR Navy, until his retirement in October, 1968. At the same time, Dmitry A. Arapov did not leave his work at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine until the last days of his life. Dmitry A. Arapov is the author of more than 200 research papers, including 14 monographs. Scientific interests of Dmitry A. Arapov went far beyond emergency surgery, to which he naturally paid most attention. His works are devoted to various issues of military and emergency surgery of the abdominal and thoracic organs, topical issues of burn injuries, surgical site infections, reconstructive surgery, neurosurgery, treatment of endocrine disorders, and anesthesiology and resuscitation. Also Dmitry A. Arapov successfully dealt with the problems of autotransfusion, blood reinfusion from the chest and abdomen, transfusion of fibrinolytic blood.

The main directions of scientific research, laid down by Dmitry A. Arapov, are currently being continued at the Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.

Memory of Dmitry A. Arapov has been preserved to this day. To the 100th anniversary of the birth of D.A. Arapov, a scientific conference was held at our Institute. The naval hospital in the town of Polyarny, Murmansk region, was named after Dmitry A. Arapov, and in honor of D.A. Arapov, a memorial plaque was installed on its building. In the 70s of the twentieth century, People's Artist of the USSR L.E. Kerbel created a sculpture of Dmitry A. Arapov, which was stored in the local history museum of the town of Polyarny.

His bust portrait (by artist T.S. Smagina) is exhibited at the Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. In addition, the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine owns an earlier portrait of Dmitry A. Arapov by artist F.S. Bulgak. We introduce these portraits into scientific circulation for the first time. We are confident that they will be able to tell contemporaries a lot about this scientist, surgeon and man who made a great contribution to surgery and military medicine, and rightfully entered the history of Russian medicine.

Keywords: history of medicine, Dmitry A. Arapov

For citation Kabanova SA, Goldfarb YuS, Bogopolsky PM, Petrikov SS, Rogal ML, Yartsev PA, et al. Outstanding Surgeon and Scientist Dmitry Alekseevich Arapov. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;11(4):725–735. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-725-735> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

For help in working on the article, the authors are sincerely grateful to the staff of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine - Candidate of Medical Sciences N.A. Karasev, Doctor of Medical Sciences A.G. Lebedev, photographer of the press service of the Institute V.V. Tarasov and Candidate of Pedagogical Sciences E.E. Lukyanova

Affiliations

- Svetlana A. Kabanova** Doctor of Medical Sciences, Deputy Director for Scientific and Organizational work, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-0577-7439>, kabanovasa@sklif.mos.ru;
 30%, research concept and design, analysis and selection of historical and illustrative material, text editing, making additions to the memorial section
- Yury S. Goldfarb** Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Department of External Scientific Relations, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-0485-2353>, goldfarbjs@sklif.mos.ru;
 25%, research concept and design, search for and selection of historical and illustrative material, text editing, making additions and clarifications to the biographical and memorial sections, photographing portraits of D.A. Arapov, image processing
- Pavel M. Bogopolsky** Doctor of Medical Sciences, Chief Specialist, Department of External Scientific Relations, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0003-0724-4748>, bogopolskiy@sklif.mos.ru;
 15%, search for archival material, preparation of the article's working version

Sergey S. Petrikov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Director, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-3292-8789 , petrikovss@sklif.mos.ru ; 10%, control of intellectual content, text editing and approval of the final version of the article
Mikhail L. Rogal	Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director for Scientific Work, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-1051-7663 , rogalm@sklif.mos.ru ; 7,5%, control of the content of the organizational and surgical sections of the article, text editing
Petr A. Yartsev	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-1270-5414 , yartsevpa@sklif.mos.ru ; 7,5%, control of the content of the surgical sections of the article, search for and selection of illustrative and historical material, text editing
Vasily I. Sleptsov	Chief Specialist, Department of External Scientific Relations, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; slepsovvi@sklif.mos.ru ; 5%, search for archival material and its analysis

Received on 14.09.2022

Review completed on 21.09.2022

Accepted on 27.09.2022

Поступила в редакцию 14.09.2022

Рецензирование завершено 21.09.2022

Принята к печати 27.09.2022

Реамберин®

НАВСТРЕЧУ ЖИЗНИ



- Сбалансированный сукцинатсодержащий кристаллоидный раствор
- Оказывает дезинтоксикационное, антиоксидантное и антигипоксическое действия^{1,2}
- Снижает частоту осложнений, сроки госпитализации и летальность^{1,2}
- Для взрослых и детей с 1 года жизни¹



Токсикология

Форма выпуска:
Раствор для инфузий 1,5 %, в бутылках стеклянных 400 мл,
в контейнерах из многослойной полиолефиновой пленки по 250 или 500 мл.
Рег. номер ЛП-№(000801)-(РГ-RU) от 19.05.2022

На правах рекламы. Информация для специалистов здравоохранения.
¹ Инструкция по применению лекарственного препарата РЕАМБЕРИН® раствор для инфузий 1,5% МЗ РФ
² Шахмарданова С.А., Гулевская О.Н., соавт., «Препараты янтарной и фумаровой кислот как средства профилактики и терапии различных заболеваний», «Журнал фундаментальной медицины и биологии», 2016, №3



**Всероссийская научно-практическая конференция
«СОСТОЯНИЕ И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ НЕОТЛОЖНОЙ МЕДИЦИНЫ»
совместно с заседанием профильной комиссии по специальности
«Скорая медицинская помощь» Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

20–22 апреля 2023 года

Место проведения: РФ, РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН, Г. НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ, пр. НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ, д. 18, ГАУЗ РТ БСМП.

Организаторы:

- Министерство здравоохранения Республики Татарстан;
- МОО «Научно-практическое общество врачей неотложной медицины»;
- Российское общество скорой медицинской помощи;
- ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
- ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России;
- ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России;
- КГМА – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России;
- ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе;
- ГАУЗ РТ «Больница скорой медицинской помощи»;
- ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7» г. Казани.

При поддержке Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Технический организатор: ООО «СТО Конгресс».

Мероприятие пройдет в гибридном формате с применением онлайн-технологий

В работе конференции примут участие ведущие специалисты неотложной медицины, организаторы здравоохранения, российские лидеры в области клинической медицины.

Будет подана заявка на аккредитацию мероприятия в системе НМО.

Сфера научных интересов:

- Новое в решении организационных проблем неотложной медицинской помощи.
- Внедрение современных эффективных лечебных и диагностических технологий в неотложной медицине (анестезиологии-реаниматологии, неотложной хирургии, травматологии, неотложной сердечно-сосудистой хирургии, нейрохирургии, неотложной кардиологии, неотложной неврологии, рентгенэндоваскулярной хирургии, лучевой диагностике).
- Подготовка научных и врачебных кадров для неотложной медицины в современных реалиях.

В рамках конференции планируется:

- пленарное и секционные заседания, посвященные актуальным вопросам неотложной медицины;
- заседание профильной комиссии МЗ РФ по специальности «Скорая медицинская помощь»;
- круглый стол по вопросам обучения специалистов для неотложной медицины;
- награждение Памятной медалью С.С. Юдина «За заслуги в неотложной медицине»;
- издание материалов Конференции;
- выставка продукции фармкомпаний и медицинского оборудования.

Требования к оформлению тезисов: структурированный текст с указанием фамилий, инициалов авторов, официальных названий организаций, города, под текстом тезисов действующие контактные телефоны (рабочий, мобильный) и электронный адрес для связи. Используемые сокращения должны быть расшифрованы, списки литературы, таблицы и рисунки исключены, особые указания приводятся в примечании. Общий объем тезисов не более 6000 знаков. От одного автора принимаются не более 3 работ, в которых он является первым автором.

Срок подачи тезисов – до 15 февраля 2023 года.

**Регистрация участников, загрузка тезисов и другая информация доступны
на сайте конференции <https://smp-tatarstan.ru/>**