

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

ЖУРНАЛ ИМ. Н.В. СКЛИФOSОВСКОГО

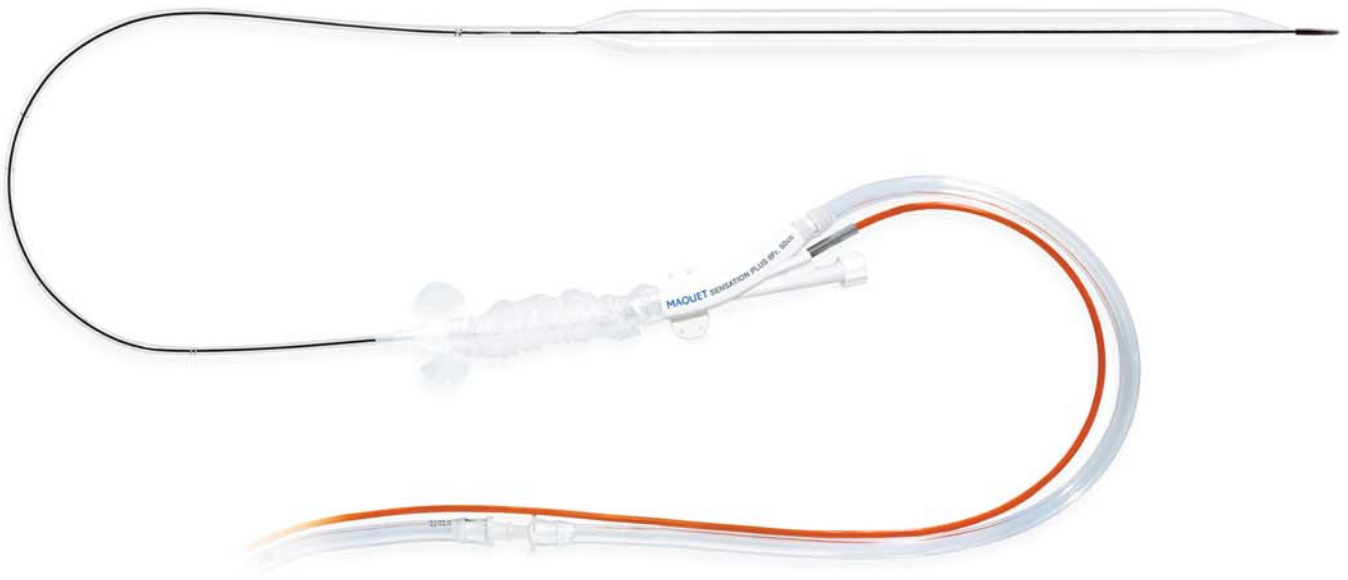


12(2)
2023

НЕОТЛОЖНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ

RUSSIAN SKLIFOSOVSKY JOURNAL OF EMERGENCY MEDICAL CARE

ВНУТРИАОРТАЛЬНЫЙ БАЛЛОННЫЙ
КАТЕТЕР SENSATION PLUS™ – ПЕРВЫЙ В МИРЕ КАТЕТЕР
СО ВСТРОЕННЫМ ОПТИЧЕСКИМ ДАТЧИКОМ
С ВНЕШНИМ ДИАМЕТРОМ 8.0 ФР
И ОБЪЕМОМ РАЗДУВАЕМОГО БАЛЛОНА 50 МЛ



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, директор ГБУЗ города Москвы особого типа «Московский территориальный научно-практический центр медицины катастроф (ЦЭМП) 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, руководитель научно-организационного отдела 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 медицинский 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», 2023
© МОО НПО ВММ, 2023

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 Поцхверия**, 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 Сарухян**, 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)
- **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, депутат Государственной думы Федерального собрания Российской Федерации, 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 (Москва, 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:

- **Рустан Нурмухамедович Акалаев**, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой нефрологии, гемодиализа и трансплантации почек Ташкентского института усовершенствования врачей (Ташкент, Республика Узбекистан)
- **Ренат Сулейманович Акчурин**, 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 кардиоаортальной 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» Федерального медико-биологического агентства России (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 Мариинская 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 ФГБУ «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 Шиба (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, научный руководитель ГБУЗ города Москвы особого типа «Московский территориальный научно-практический центр медицины катастроф (ЦЭМП) 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 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 госпитальной терапии 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, директор Института акушерства 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 Шелкова**, д-р псих. наук, проф., заведующая 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. 5., 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
Перевод: А.П. Стрелкова, Е.В. Трушина
Выпускающий редактор: Е.В. Ефремова

Подписано в печать: 22.06.2023

Тираж: 1000 экз. Цена свободная

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, Director of SBHI ST Moscow Territorial Scientific and Practical Centre of Disaster Medicine (CEMP) of the Moscow Health 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), Head of Scientific and Organizational Department 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, 2023
© IPO SPSEMP, 2023

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 these

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 Mikhailovich Potkhveriya**, 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 Protsenko**, 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 Oganovich 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 Sergeevich Tokarev**, Candidate of Sciences (Medicine), Deputy Head 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, Deputy 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 (Moscow, 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 Mikhailovich 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 Federal Medical Biological Agency of Russian (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 Mikhailovich 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 Zavrzhnov**, 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 Sergeevich 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. Pridorov 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 (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 Centre 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 Sukhih**, 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), Research Manager of the SBHI ST Moscow Territorial Scientific and Practical Centre of Disaster Medicine (CEMP) 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, Director of the Institute of Obstetrics 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, 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
Translation: A.P. Strelkova, E.V. Trushina
Commissioning editor: E.V. Efremova

Signed to print: 22 June, 2023

Circulation: 1000 copies. Free price

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 Mashinostroyeniya"

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

<http://npoprint.ru/>

От главного редактора

Уважаемые коллеги!

Приветствую вас на страницах нового выпуска.

Прежде всего, в своем обращении я хотел бы подвести небольшой итог проведенной нами 20–22 апреля в Набережных Челнах Всероссийской научно-практической конференции «Состояние и стратегия развития неотложной медицины». Я рад, что она получила такой теплый отклик аудитории. Мероприятие посетили 955 гостей из 54 регионов РФ, а также Таджикистана, Абхазии, Белоруссии, Украины, Киргизии, Казахстана и Армении; причем 478 участников из 27 регионов нашли время и возможность посетить мероприятие очно, а это всегда ценно для организаторов. В программу наших форумов мы обязательно включаем награждение учрежденной МОО НПО ВМ медалью С.С. Юдина «За заслуги в неотложной медицине».

Важную часть конференции составили заседание профильной комиссии Министерства здравоохранения по специальности «Скорая медицинская помощь», организованное академиком РАН С.Ф. Багненко, и «круглый стол» по вопросам обучения специалистов для неотложной медицины.

Совсем недавно были оглашены имена лауреатов Государственных премий в области науки и технологий за прошедший год. За концепцию минимально инвазивного хирургического лечения онкологических заболеваний награждены наши коллеги академики РАН Д.Ю. Пушкар, И.Е. Хатьков и А.В. Шабунин, а за внедрение персонифицированных методов диагностики в области репродуктивной медицины отмечены академики РАН Г.Т. Сухих, Л.А. Ашрафян и член-корреспондент РАН Д.Ю. Трофимов. С большим удовольствием поздравляю наших коллег с заслуженной наградой и желаю новых научных побед!

В текущем квартале были и другие знаменательные события. Свое 90-летие встретил известный ученый и общественный деятель, большую часть своей жизни посвятивший оказанию неотложной медицинской помощи детям, профессор Л.М. Рошаль; 85 лет исполнилось ученому, внесшему большой вклад в развитие проблемы хирургии пищевода и желудка и воспитавшему молодую смену высококлассных абдоминальных хирургов академику РАН А.Ф. Черноусову; также 80 лет исполнилось академику РАН Д.Г. Иоселиани, посвятившему всю свою научную и практическую деятельность проблемам сердечно-сосудистой хирургии и кардиологии. Желаю моим коллегам крепкого здоровья, благополучия и творческих успехов! В этом году 60-летие празднует Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, а самому знаменитому ученому-хирургу и организатору исполнилось бы в этом году 115 лет.

Выскажу свое мнение относительно содержания выпуска. Среди оригинальных исследований я хотел бы выделить статью моих коллег сосудистых хирургов из НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, продемонстрировавших перспективность применения дооперационного и интраоперационного тромболиза в хирургическом лечении тромбированных аневризм подколенных артерий. Также я бы обратил ваше внимание на новую статью специалистов НИИ неврологии, занимающихся исследованием валидности и надежности применяемых нами шкал. В этом номере они предлагают



нам русскоязычную версию шкалы психометрических свойств *CoCoS*, которая позволяет проводить количественную оценку сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов, получивших тяжелые повреждения головного мозга. Еще одно исследование шкал, которое я считаю тоже очень важным для практической медицины, представили комбустиологи. Авторы предлагают модифицировать имеющийся индекс Франка для повышения его прогностической ценности в отношении летального исхода у пациентов ожогового отделения.

Определенного внимания, мне кажется, заслуживает предлагаемая командой травматологов и нейрохирургов из ГКБ им. В.М. Буянова методика, сочетающая эндоскопический трансапсулярный невролиз подмышечного нерва с артроскопией плечевого сустава для лечения пациентов со сложной с патологией подмышечного нерва. Хочется думать, что такие обнадеживающие результаты получат поддержку и будут началом нового глубокого исследования.

Из рубрики *Клинические наблюдения* наиболее интересной мне показалась работа, посвященная экстренному стентированию тандемных стенозов внутренней сонной артерии для ревазуляризации головного мозга в острейшем периоде ишемического инсульта, и описание успешного применения системы прямой визуализации *Spy-Glass* у пациента с хроническим кальцифицирующим панкреатитом, осложненным вирусногепатитом.

В год 100-летия НИИ СП им. Н.В. Склифосовского в журнале опубликована статья, посвященная малоизвестным историческим фактам и деятельности Шереметевской больницы, предшественницы Института, в которой были заложены принципы и традиции оказания современной неотложной медицинской помощи.

И в заключение я хочу пригласить всех читателей нашего журнала принять участие в работе 6-го съезда врачей неотложной медицины «Современные технологии оказания экстренной и неотложной медицинской помощи на госпитальном этапе», который мы приурочили к 100-летию НИИ СП им. Н.В. Склифосовского. Мероприятие состоится 19–20 октября 2023 года в стенах Института и будет посвящено решению новых задач госпитального этапа оказания экстренной и неотложной медицинской помощи населению.

*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. Шубутия

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Роль тромболитика в комплексном лечении осложненных аневризм подколенных артерий И.П. Михайлов, Л.С. Коков, В.Н. Лавренов	194
Шкала оценки сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов (CoCoS): оценка психометрических свойств Н.А. Супонева, О.А. Кириченко, К.А. Яцко, А.А. Зимин, Л.А. Легостаева, Д.В. Сергеев, Д.Г. Юсупова, Ю.В. Рябинкина, М.А. Пирадов, Ф. Пистойа	202
Восстановление пропульсивной функции кишечника у пациентов с тяжелым острым панкреатитом в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии В.В. Киселев, С.С. Петриков, М.С. Жигалова, С.В. Новиков, Н.В. Шаврина, П.А. Ярцев	210
Химико-токсикологическая диагностика острых отравлений доксиламином, залеплюном и феназепамом М.В. Белова, Д.В. Дроздовская, Е.А. Ключев, Е.С. Мельников	217
Пересмотр индекса Франка для прогноза смертельного исхода при термической травме Е.А. Жиркова, Т.Г. Спиридонова, А.В. Сачков, О.Ю. Реброва, С.С. Петриков	224
Тонкая кишка в остром периоде спинальной травмы: ранние нарушения метаболизма по данным флуоресцентного время-разрешенного имиджинга FLIM М.С. Балеев, Е.Б. Киселева, М.М. Логинова, М.В. Ширманова, А.П. Фраерман, В.И. Щеславский, Н.Д. Гладкова, М.Г. Рябков	230
Метаболизм и микроструктура стенки тонкой кишки у пациентов с колоректальным раком М.В. Багрянцев, М.Г. Рябков, Е.Л. Бедерина, М.М. Логинова, А.В. Базаев, А.И. Абелевич, И.Л. Дезорцев, С.С. Бунова, М.В. Ширманова, В.И. Щеславский, Е.Б. Киселева	239
Эффекты ксенона в отношении маркеров нейровоспаления. Проспективное пилотное исследование А.И. Шпичко, Р.А. Черпаков, А.К. Шабанов, А.К. Евсеев, И.В. Горнчаровская, О.А. Гребенчиков	250
Критерии психологической оценки родительской позиции в процессе реабилитации детей, перенесших тяжелую травму Ю.П. Полухина, В.Б. Хозиев, В.И. Быкова, Е.В. Фуфаева, С.А. Валиуллина	259
Оптимизация способа получения богатой тромбоцитами плазмы для использования в клинической практике К.И. Бурькин, Н.В. Боровкова, М.С. Макаров, И.Н. Пономарев, М.В. Паршиков, Н.В. Ярыгин, А.М. Файн	268
К вопросу оптимизации хирургической тактики и кровосберегающих технологий при вращении плаценты в рубец на матке З.Д. Каримов, Б.С. Абдикулов	274

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ

Опыт эндоскопического трансапсулярного невролиза подмышечного нерва Е.А. Беляк, С.А. Асратян, М.Ф. Лазко, Ф.Л. Лазко, Д.Л. Пасхин, А.П. Призов, Д.С. Смирнов	282
--	-----

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Современный взгляд на проблему лечения травматической отслойки тканей А.В. Неведров, А.П. Власов, К.В. Светлов, Р.И. Валиева, Н.Н. Заднепровский, П.А. Иванов	291
---	-----

В ПОМОЩЬ ПРАКТИКУЮЩЕМУ ВРАЧУ

Алгоритм диспетчерского сопровождения и подходы к оказанию первой помощи при обструкции дыхательных путей инородным телом А.А. Биркун, Л.И. Дежурный, А.А. Раевский	299
---	-----

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Экстренное стентирование тандемных стенозов внутренней сонной артерии с применением проксимальной защиты от дистальной эмболии «MoMa» Э.Ю. Качесов, А.Н. Казанцев, А.В. Быковский, А.В. Коротких	309
--	-----

Транспапиллярная панкреатоскопия в условиях скоромощного стационара Л.Л. Генердукаев, Ю.С. Тетерин, Д.А. Благовестнов, Е.С. Елецкая, К.А. Нугуманова, П.А. Ярцев	316
--	-----

Комплексная антеградная чрескожная чреспеченочная и ретроградная эндоскопическая литотрипсия и литэкстракция А.Е. Цеймах, В.А. Куртуков, С.Г. Штофин, Я.Н. Шойхет	322
---	-----

Клинический случай полной формы синдрома андрогенной резистентности М.М. Дамиров, И.В. Анчабадзе, А.А. Медведев, М.А. Еременко	327
--	-----

Опыт применения регионарной анестезии при каротидной эндартерэктомии в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ С.А. Мустафаева, С.В. Журавель, И.П. Михайлов, Е.А. Короткова	333
---	-----

ИСТОРИЯ НЕОТЛОЖНОЙ МЕДИЦИНЫ

Преемственность идей и поколений. Исторические факты о деятельности Шереметевской больницы (к 100-летию НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского) С.А. Кабанова, Ю.С. Гольдфарб, Е.В. Графова, Е.Е. Лукьянова, С.С. Петриков, М.Л. Рогаль, М.Ш. Хубутия	338
--	-----

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

The Role of Thrombolysis in the Complex Treatment of Complicated Popliteal Artery Aneurysms I.P. Mikhailov, L.S. Kokov, V.N. Lavrenov	194
The Comorbidities Coma Scale (CoCoS): Assessment of Psychometric Properties N.A. Suponeva, O.A. Kirichenko, K.A. Yatsko, A.A. Zimin, L.A. Legostayeva, D.V. Sergeev, D.G. Yusupova, Yu.V. Ryabinkina, M.A. Piradov, F. Pistoia	202
Restoration of Intestinal Propulsion in Patients With Severe Acute Pancreatitis in the Conditions of the Resuscitation and Intensive Care Unit V.V. Kiselev, S.S. Petrikov, M.S. Zhigalova, S.V. Novikov, N.V. Shavrina, P.A. Yartsev	210
Chemical and Toxicological Diagnosis of Acute Poisoning With Doxylamine, Zaleplon, and Phenazepam M.V. Belova, D.V. Drozdovskaya, E.A. Kluev, E.S. Melnikov	217
Revision of the Frank Index for Predicting Death in Thermal Injury E.A. Zhirkova, T.G. Spiridonova, A.V. Sachkov, O.Yu. Rebrova, S.S. Petrikov	224
The Small Intestine in the Acute Period of Spinal Injury: Early Metabolic Disorders According to Fluorescence-Lifetime Imaging FLIM M.S. Baleye, E.B. Kiseleva, M.M. Loginova, M.V. Shirmanova, A.P. Fraerman, V.I. Shcheslavskiy, N.D. Gladkova, M.G. Ryabkov	230
Metabolism and Microstructure of the Small Intestine Wall in Patients With Colorectal Cancer M.V. Bagryantsev, M.G. Ryabkov, E.L. Bederina, M.M. Loginova, A.V. Bazayev, A.I. Abelevich, I.L. Dezortsev, S.S. Bunova, M.V. Shirmanova, V.I. Shcheslavskiy, E.B. Kiseleva	239
Effects of Xenon on Neuroinflammatory Markers: a Prospective Pilot Study A.I. Shpichko, R.A. Cherpakov, A.K. Shabanov, A.K. Evseev, I.V. Goroncharovskaya, O.A. Grebenchikov	250
Criteria for Psychological Assessment of Parents' Position in The Process of Rehabilitation of Children Who Have Suffered Severe Trauma J.P. Polukhina, V.B. Khoziev, V.I. Bykova, E.V. Fufaeva, S.A. Valiullina	259
Optimization of Platelet-Rich Plasma Preparation for Use in Clinical Practice K.I. Burykin, N.V. Borovkova, M.S. Makarov, I.N. Ponomarev, M.V. Parshikov, N.V. Yarygin, A.M. Fain	268
On the Issue of Optimizing Surgical Tactics and Blood-Saving Techniques in Case of Placenta Ingrowth Into the Uterine Scar Z.D. Karimov, B.S. Abdikulov	274

PRELIMINARY REPORT

Experience of Endoscopic Transcapsular Axillary Nerve Decompression E.A. Belyak, S.A. Asratyan, M.F. Lazko, F.L. Lazko, D.L. Paskhin, A.P. Prizov, D.S. Smirnov	282
---	-----

REVIEWS

Modern View on the Problem of Treatment of Traumatic Soft Tissue Detachments A.V. Nevedrov, A.P. Vlasov, K.V. Svetlov, R.I. Valieva, N.N. Zadneprovsky, P.A. Ivanov	291
---	-----

TO HELP THE PRACTITIONER

Foreign Body Airway Obstruction: Modern Principles and Approaches to First Aid and Dispatcher Assistance on First Aid A.A. Birkun, L.I. Dezhurny, A.A. Raevskiy	299
---	-----

CASE REPORTS

Emergency Stenting of Tandem Stenoses of the Internal Carotid Artery Using Proximal Protection Against Distal Embolism "MoMa" E.Yu. Kachesov, A.N. Kazantsev, A.V. Bykovsky, A.V. Korotkykh	309
Transpapillary Pancreatoscopy in an Emergency Hospital L.L. Generdukayev, Yu.S. Teterin, D.A. Blagovestnov, E.S. Yeletskaia, K.A. Nugumanova, P.A. Yartsev	316
Complex Antegrade Percutaneous Transhepatic and Retrograde Endoscopic Lithotripsy and Extraction A.E. Tseimakh, V.A. Kurtukov, S.G. Shtofin, Ya.N. Shoikhet	322
Clinical Case of the Complete Form of Androgen Insensitivity Syndrome (AIS) M.M. Damirov, I.V. Anchabadze, A.A. Medvedev, M.A. Eremenko	327
Experience With Regional Anesthesia for Carotid Endarterectomy at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine S.A. Mustafayeva, S.V. Zhuravel, I.P. Mikhailov, E.A. Korotkova	333
HISTORY OF EMERGENCY MEDICINE Continuity of Ideas and Generations. Historical Facts About the Activities of the Sheremetev Hospital (for the 100th Anniversary of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine) S.A. Kabanova, Yu.S. Goldfarb, E.V. Grafova, E.E. Lukyanova, S.S. Petrikov, M.L. Rogal, M.Sh. Khubutiya	338

Роль тромболизиса в комплексном лечении осложненных аневризм подколенных артерий

И.П. Михайлов¹, Л.С. Коков^{1,2}, В.Н. Лавренов¹ ✉

Отделение сосудистой хирургии

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

Российская Федерация, 120090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

² ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» МЗ РФ

Российская Федерация, 127473, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1

✉ Контактная информация: Лавренов Владислав Николаевич, младший научный сотрудник отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: lavrenovvn@sklif.mos.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Тромбоз аневризмы подколенной артерии представляет собой труднорешаемую проблему. На протяжении десятилетий число ампутаций при данном заболевании сохраняется на уровне 20% и не имеет значительной тенденции к снижению в связи с тем, что при тромбозе аневризмы тромбируются также артерии голени, являющиеся единственными «путями оттока» при шунтирующей операции. В настоящее время с целью увеличения емкости периферического русла предложено проведение тромболитической терапии.

ЦЕЛЬ

Оценка эффективности проведения дооперационной и интраоперационной тромболитической терапии в хирургическом лечении тромбированных аневризм подколенных артерий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период с 1997 по 2020 год в ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» выполнено 98 реконструктивных операций у 94 пациентов с острой ишемией нижних конечностей, обусловленной тромбозом аневризм подколенных артерий. Возраст пациентов составил 62,5±10,1 года. I группу ($n=66/98$ больных, 67,3%) составили пациенты, которым выполнены первичные реконструктивные операции; II группу ($n=32/98$, 32,7%) составили пациенты, которым с целью улучшения проходимости артерий голени в дополнение к операции проведена тромболитическая терапия (12 – дооперационная катетеронаправленная, 20 – интраоперационная). Проведен ретроспективный анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сохранность конечностей достигнута у 86,7% пациентов. В I группе ранние послеоперационные тромбозы произошли в 22,7% случаев ($n=13/98$), во II-й группе – в 6,3% ($n=2/32$), $p<0,05$; ампутации выполнены в I группе у 18,1% больных ($n=12/66$), во II-й группе – у 3,1% больных ($n=1/32$), $p<0,04$.

Ключевые слова:

тромбоз аневризмы подколенной артерии, острая ишемия конечности, эндоваскулярный дооперационный тромболизис, интраоперационный тромболизис

Ссылка для цитирования

Михайлов И.П., Коков Л.С., Лавренов В.Н. Роль тромболизиса в комплексном лечении осложненных аневризм подколенных артерий. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):194–201. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-194-201>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АПА – аневризма подколенной артерии

ТЛТ – тромболитическая терапия

ВВЕДЕНИЕ

Аневризма подколенной артерии (АПА) является достаточно редкой патологией. Распространенность в популяции достигает 0,1–2,8% [1–4], в структуре сосудистых заболеваний оценивается в 0,65–0,7% [5], а госпитальная (в отделениях сосудистой хирургии) – в 0,01–0,45% [6]. При этом АПА является наиболее распространенной среди всех периферических аневризм (вне аорто-подвздошной зоны), достигая 70–90% [4, 7–10].

Несмотря на достаточную редкость, АПА требует к себе пристального внимания сосудистых хирургов.

Так, некоторые авторы даже дают образные определения аневризме подколенной артерии: “*sinister harbinger of sudden catastrophe*” – «зловещий предвестник внезапной катастрофы» (L. Guvendik, 1980) [11] или “*the silent killer of the leg circulation*” – дословно «молчаливый убийца кровообращения нижних конечностей» (M. Hamish, 2006) [12], так как АПА зачастую протекает бессимптомно, а манифестируют при возникновении тяжелых осложнений, угрожающих не только потерей конечности, но и фатальным исходом [10].

В отличие от аневризм аорто-подвздошного сегмента, осложняющихся разрывом, самыми распространенными осложнениями АПА являются тромбоз и (или) дистальная эмболия [13]. При этом, как правило, развивается тяжелая ишемия конечности, поскольку подколенная является единственной магистральной артерией, проходящей в подколенной ямке, а внезапный тромбоз выключает из кровотока коллатеральную сеть, образованную верхними и нижними медиальными и латеральными артериями коленного сустава, а также суральными артериями, которые являются единственным источником коллатерального кровоснабжения голени [14].

Золотым стандартом лечения АПА признана открытая реконструкция с выключением аневризмы из кровотока и бедренно-подколенным шунтированием [15–17].

Основная проблема хирургического лечения осложненных АПА заключается в том, что при шунтирующей операции единственными «путями оттока» являются артерии голени, которые, как правило, скомпрометированы атеросклерозом или тромбированы [18–20]. Так, И.И. Затевахин и соавт. сообщают, что после ревизии трифуркации подколенной артерии среди 26 больных с острой ишемией конечности вследствие тромбоза АПА у 19,2% ($n=5$) пациентов ввиду неудовлетворительного состояния артерий голени отсутствовали условия для выполнения реконструктивной операции, и всем им была произведена первичная ампутация конечности [21]. По оценкам ряда авторов, частота послеоперационных ампутаций при осложненных АПА может составлять 20–44% [4, 6, 19, 22–25], а общее количество ампутаций (включая неоперированных больных) — 67% [7, 10]. При этом ранняя послеоперационная летальность достигает 5–15% [19, 26].

С целью улучшения результатов хирургического лечения осложненных АПА применяется тромболитическая терапия (ТЛТ). Впервые сообщение о ТЛТ в отношении тромбированных АПА опубликовано W. Schwarz et al. в 1984 году [27]. Обоснованием проведения ТЛТ у больных с острой ишемией вследствие тромбоза АПА является восстановление кровотока по тромбированным берцовым артериям в преддверии или во время реконструктивной операции для снижения частоты ампутаций [28–33].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В отделении сосудистой хирургии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского за период с августа 1997 по декабрь 2020 года выполнено 98 реконструктивных операций у 94 пациентов с острой ишемией нижних конечностей вследствие тромбоза АПА. Среди больных преимущественно были мужчины — 95,7% ($n=90/94$), женщины — 4,3% ($n=4/94$).

Средний возраст пациентов составил $62,5 \pm 10,1$ года (диапазон 38–88) (среди мужчин — 62,5 (диапазон 38–88); среди женщин — 59,0 (диапазон 51–65)). Фоновые и сопутствующие заболевания представлены в табл. 1.

Поскольку 4 пациента оперированы на обеих нижних конечностях в разные госпитализации, далее будет проанализированы 98 больных по количеству выполненных операций.

Больные разделены на две группы. В I группу включены 66/98 пациентов (67,3%), которым выполнены первичные реконструктивные операции без ТЛТ. Среди пациентов с острой ишемией конечности у 4/66

(6,1%) последняя была обусловлена разрывом АПА с тромбозом дистального русла.

Во II группу включены 32/98 пациента (32,7%), которым с целью улучшения проходимости «путей оттока» оперативные вмешательства либо предварялись проведением ТЛТ ($n=12$), либо ТЛТ проводилась интраоперационно с введением тромболитика непосредственно в артерии голени после выполненной механической тромбэктомии зондом Фогарти ($n=20$). Группы сопоставимы по возрасту и гендерным различиям.

На рис. 1 представлены данные о распределении больных исследуемых групп в зависимости от степени острой ишемии конечности (по классификации И.И. Затевахина, 2002).

Следует отметить, что в I группе угрожающая ишемия конечности присутствовала лишь у 28,9% больных ($n=19/66$), тогда как во II группе она отмечалась в 2 раза чаще — у 62,5% больных ($n=20/32$) ($\chi^2=10,22$; $p=0,0014$).

Длительность дооперационной ишемии (включая догоспитальный этап) в I группе составила от 4 часов до 12 суток, во II группе — от 2,5 часа до 8 суток.

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Оперативные вмешательства выполнялись по стандартным, общепринятым в лечении АПА, методикам.

С использованием заднего доступа выполнены 17,3% ($n=17/98$) вмешательств. При этом у 58,8%

Таблица 1
Сопутствующие заболевания
Table 1
Comorbidity

Сопутствующие заболевания	Количество больных	
	<i>n</i>	%
Ишемическая болезнь сердца	59/94	62,8
Перенесенный инфаркт миокарда	22/94	23,4
Острое нарушение мозгового кровообращения	11/94	11,7
Сахарный диабет	13/94	13,8
Артериальная гипертензия	92/94	97,9
Язвенная болезнь	5/94	5,3
Ожирение	37/94	36,4

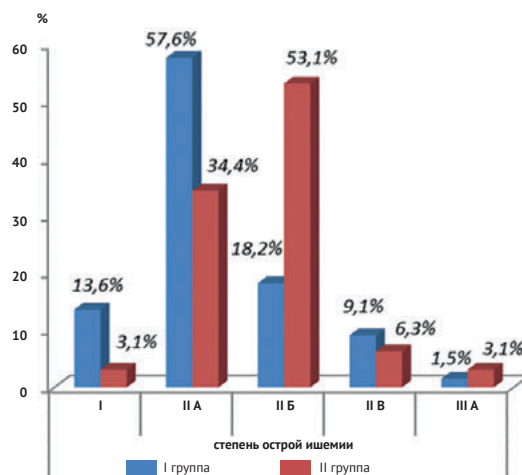


Рис. 1. Распределение больных исследуемых групп в зависимости от степени острой ишемии конечности (по классификации И.И. Затевахина, 2002)

Fig. 1. Distribution of patients in the study groups depending on the degree of acute limb ischemia (according to the classification of I.I. Zatevakhin, 2002)

($n=10/17$) пациентов произведена резекция аневризмы с протезированием подколенной артерии, у 35,3% ($n=6/17$) — аневризморрафия с внутримешковым протезированием, как принято при операциях по поводу аневризм брюшной аорты, и в одном случае тромбированная шаровидная АПА резецирована с формированием анастомоза подколенной артерии конец в конец, что составило 5,9%.

С использованием медиального доступа выполнены 81,7% ($n=81/98$) операций. При оперативных вмешательствах с применением медиального доступа в 51,9% наблюдений ($n=42/81$) проксимальный анастомоз формировался на уровне нижней трети бедра, и в 48,1% ($n=39/81$) — на уровне верхней трети бедра в области бифуркации бедренной артерии. Дистальный анастомоз в 88,9% случаев ($n=72/81$) накладывался с третьей порцией подколенной артерии, в 8,6% случаев ($n=7/81$) — с тibiоперонеальным стволом; в 2,5% случаев ($n=2/81$) выполнено бифуркационное бедренно-тibiальное шунтирование синтетическим кондуитом.

Во всех случаях, независимо от использованного хирургического доступа, проксимальные и дистальные анастомозы формировались конец в конец.

В качестве пластического материала синтетический протез использован в 71,5% случаев ($n=70/98$), аутовена — в 25,5% случаев ($n=25/98$), комбинированный шунт — в 2,0% ($n=2/98$) и в 1,0% ($n=1/98$) — подколенная артерия анастомозирована конец в конец.

ТРОМБОЛИТИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ

Дооперационный эндоваскулярный тромболизис

Из II группы 12/32 больным (37,5%) была проведена предоперационная локальная эндоваскулярная

катетер-направленная ТЛТ. Показанием к проведению ТЛТ являлось отсутствие контрастирования берцовых артерий при неугрожающей ишемии (I–II А ст.) на стороне тромбированной АПА, верифицированной при ультразвуковом дуплексном сканировании с учетом анамнеза (длительность заболевания менее 14 суток). После выполнения диагностической ангиографии, трансфemorальным доступом на контралатеральной конечности, затем через бифуркацию аорты в бедренную артерию ишемизированной конечности перекрестно проводили периферический инфузионный катетер *Cragg-McNamara*TM и позиционировали его внутри тромба в полости АПА. Затем болюсно вводили от 100 до 200 тыс МЕ урокиназы (83,3% пациентам; $n=10/12$) или стрептокиназы (16,7% пациентам; $n=2/12$). После этого катетер подтягивали, устанавливали над тромбом и продолжали непрерывное введение тромболитика посредством инфузомата в дозировке 50 тыс МЕ/ч. Дважды в сутки осуществляли ангиографический контроль. По мере того, как происходил лизис сгустка, катетер продвигали в дистальном направлении. Введение тромболитика продолжали до восстановления пульсации артерий (стопы или подколенной), или достижения визуальной проходимости подколенной и берцовых артерий при контрольных ортоангиографиях. Средняя доза введенного тромболитического препарата — $2,8 \pm 0,59$ млн МЕ (диапазон 1,5–3,5 млн МЕ).

На рис. 2 представлены ангиограммы больного П., 76 лет, с тромбированной аневризмой подколенной артерии и проксимальным распространением тромба до бифуркации бедренной артерии перед проведением дооперационного эндоваскулярного тромболизиса.

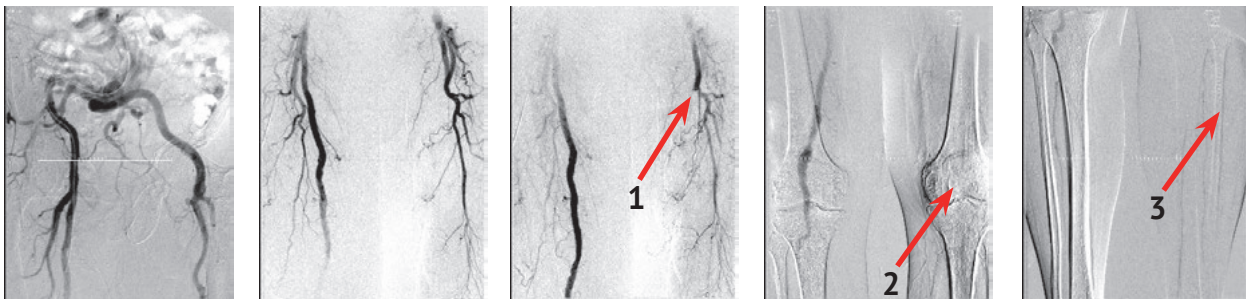


Рис. 2. Больной П., 76 лет. Ангиограммы до проведенной тромболитической терапии. 1 — тромбированная поверхностная бедренная артерия; 2 — тромбированная аневризма подколенной артерии; 3 — тромбированные артерии голени
Fig. 2. Patient P., 76 years old. Angiograms before thrombolytic therapy. 1 — thrombosed superficial femoral artery; 2 — thrombosed popliteal aneurysm; 3 — thrombosed infragenicular arteries

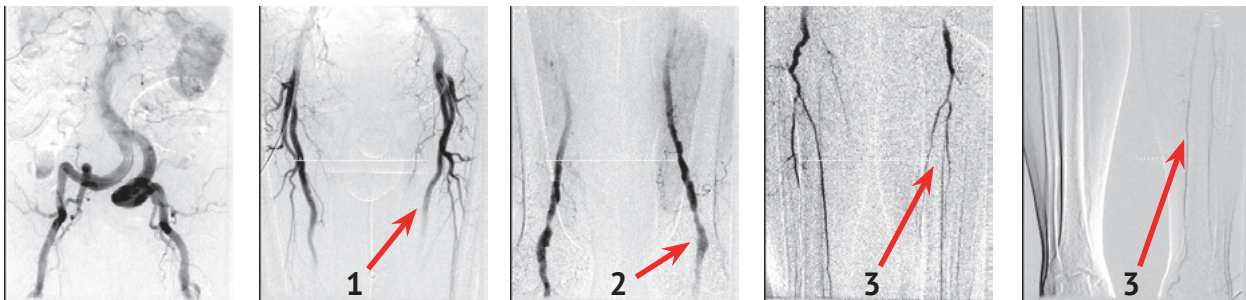


Рис. 3. Больной П., 76 лет. Ангиограммы после проведенной тромболитической терапии. 1 — восстановленный кровоток по поверхностной бедренной артерии; 2 — восстановленный просвет аневризмы подколенной артерии; 3 — восстановленный кровоток по артериям голени
Fig. 3. Patient P., 76 years old. Angiograms after thrombolytic therapy. 1 — restored blood flow through the superficial femoral artery; 2 — restored lumen of the popliteal artery aneurysm; 3 — restored blood flow through the infragenicular arteries

По окончании проведения эндоваскулярного тромболитика дооперационно назначалась гепаринотерапия по 1 тыс ЕД/ч через инфузомат или по 5 тыс ЕД 6 раз в сутки дробно. Все пациенты с достигнутым положительным эффектом оперированы через 2–5 суток после окончания введения тромболитика. На рис. 3 представлены ангиограммы больного П., 76 лет после проведенного катетероуправленного эндоваскулярного тромболитика.

Интраоперационный тромболитиз

Из II группы 20/32 пациентов (62,5%), в связи с угрожающей ишемией конечности, оперированы в экстренном и срочном порядке в первые сутки после поступления. Всем им ТЛТ проводили интраоперационно. Показанием к проведению являлось отсутствие ретроградного кровотока из берцовых артерий после выполненной механической тромбэктомии зондом Фогарти. Тромболитический препарат (урокиназа или стрептокиназа) вводили болюсно после его разведения на 100 мл физраствора непосредственно в артерии голени. Средняя дозировка составила $0,4 \pm 0,14$ млн МЕ (диапазон 0,1–0,5 млн МЕ). Экспозиция составляла от 30 до 73 минут; в течение этого времени был выполнен следующий этап операции — наложены проксимальный и частично дистальный анастомозы. В 18 из 20 случаев после введения тромболитика из артерий голени появлялся ретроградный кровоток. После пуска кровотока производили ультразвуковую доплерографическую оценку кровотока по артериям голени.

ФАСЦИОТОМИЯ

Одиннадцати пациентам (11,2%), в связи с выраженностью ишемии в дооперационном периоде и развитием реперфузионного синдрома после произведенного вмешательства, потребовалось выполнение передней и латеральной фасциотомии. Медиальная фасциотомия как отдельное вмешательство не проводили ввиду того, что большая часть операций при острой ишемии была выполнена медиальным доступом, при котором интраоперационно вскрывалось заднемедиальное фасциальное пространство.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Как было указано выше, всего было произведено 98 реконструктивных операций у 94 пациентов. Причиной ишемии 86 конечностей (87,8%) явился тромбоз аневризмы, 12 конечностей (12,2%) — эмболия периферического русла.

Сохранность конечности достигнута у 86,7% пациентов ($n=85/98$). Общее количество ранних тромбозов составило 17,3% ($n=17/98$). Ампутации после тромбозов шунтов и развития ишемической гангрены выполнены у 13,3% больных ($n=13/98$).

В I группе ранние послеоперационные тромбозы (рис. 4) развились в 22,7% случаев ($n=15/66$), во II группе тромбоз протеза произошел в 6,3% ($n=2/32$) ($\chi^2=4,08$; $p=0,0434$); количество ампутированных в I группе составило 18,1% ($n=12/66$), а во II группе — 3,1% ($n=1/32$) ($\chi^2=4,25$; $p=0,0393$).

На рис. 5 отображена оценка зависимости ранних послеоперационных осложнений от вида проведенной ТЛТ.

Как видно из рис. 5, геморрагические осложнения у пациентов с проведенным тромболитизом возникли у 5 пациентов, что составило 15,6%.

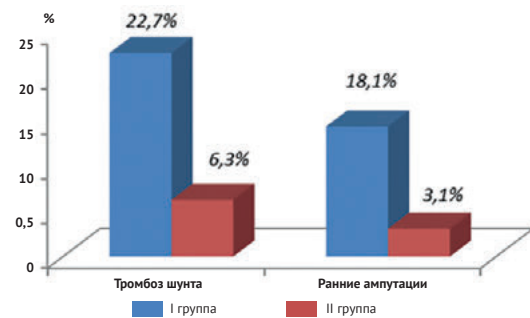


Рис. 4. Ранние послеоперационные осложнения в исследуемых группах, %

Fig. 4. Early postoperative complications in the study groups, %

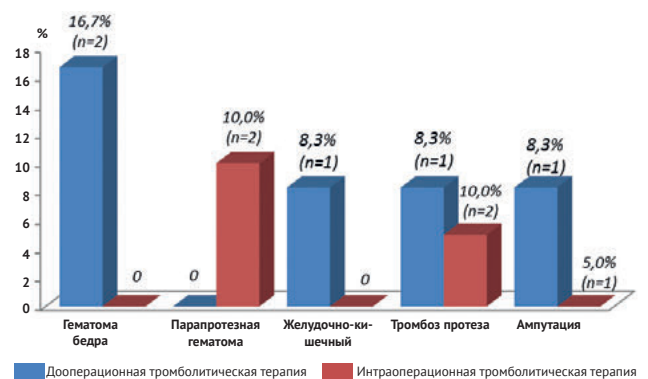


Рис. 5. Структура ранних послеоперационных осложнений в зависимости от вида проведенной тромболитической терапии

Fig. 5. The structure of early postoperative complications depending on the type of thrombolytic therapy performed

Общая летальность составила 1,0% ($n=1/98$): умер один пациент с разрывом аневризмы подколенной артерии, дооперационной острой прогрессирующей ишемией конечности II-й Б-В ст. с единственной проходимой передней большеберцовой артерией, поступивший с длительностью ишемии более недели. После эвакуации гематомы и выключения аневризмы из кровотока выполнено шунтирование синтетическим протезом. Послеоперационный период осложнился реперфузионным синдромом с развитием острой почечной недостаточности, анурии. Проводились активные методы детоксикации, включающие заместительную почечную терапию. Несмотря на проведение антибактериальной, детоксикационной терапии, на фоне анемии, острой почечной недостаточности, декомпенсации сахарного диабета произошло инфицирование гематомы, развился сепсис. На 18-е сутки после первичной операции протез тромбировался, развилась ишемическая гангрена стопы и голени. На 20-е сутки выполнена ампутация на уровне средней трети бедра с удалением тромбированного инфицированного протеза. После ампутации состояние больного прогрессивно ухудшалось, и, несмотря на проводимую интенсивную терапию, при явлениях сепсиса, анемии, почечной недостаточности наступила смерть на 76-е сутки после первичной операции.

ОБСУЖДЕНИЕ

Острая ишемия конечности, обусловленная тромбозом АПА, общепризнанно является показанием к реваскуляризации. Тем не менее, сроки и методы реваскуляризации являются предметом дискуссии [19]. В качестве альтернативы хирургическому лечению предложено проведение внутриапериартериального тромболитического лечения. Использование тромболитической терапии доказало свою эффективность в лечении артериальных тромбозов [34]. Имеются данные, что дооперационный катетеронаправленный тромболитический при тромбозах АПА, проведенный в течение 24–48 часов после возникновения острой ишемии, снижает вероятность ампутации с 30 до 10% [35]. В обзоре литературы А.К. Гадеев и соавт. (2014) отмечают, что ряд авторов даже актуализируют вопрос «что лучше – тромболитический или стандартное хирургическое лечение острого тромбоза периферических артерий» [36]. Однако Н.Н. Малиновский и соавт. (1976) отстаивали принцип, что при лечении больных с острым тромбозом консервативные методы лечения, в том числе ТЛТ, нельзя противопоставлять хирургическим, так как они должны дополнять друг друга [37]. В своей практике мы придерживаемся такой же тактики.

Впервые проведение дооперационной эндоваскулярной ТЛТ в отношении АПА в нашем отделении начато в 2011 году, а интраоперационной – в 2014 году. До 2011 года результаты реконструктивных операций были неудовлетворительными: после 24 вмешательства у пациентов с острой ишемией нижних конечностей вследствие тромбоза АПА ранний тромбоз протеза произошел в 25,0% случаев ($n=6/24$), а ампутации выполнены у 20,8% пациентов ($n=5/24$). После внедрения в 2011 году ТЛТ в комплексное лечение больных с острым тромбозом АПА общее количество ранних послеоперационных тромбозов протезов снизилось до 14,9% ($n=11/74$). Следует отметить, что после первичных операций снижение количества ранних тромбозов протезов оказалось незначительным – 21,4% ($n=9/42$), тогда как после комбинированного лечения (ТЛТ+операция) отмечено значительное снижение количества тромбозов до 6,3% ($n=2/32$). При этом количество послеоперационных ампутаций снизилось до 10,8% ($n=8/74$). Снижение послеоперационных тромбозов при изолированных операциях (с 25,0% до 21,4%) мы связываем с улучшением качества дооперационной диагностики и накоплением опыта лечения АПА.

Несмотря на то, что дооперационная эндоваскулярная ТЛТ при острой ишемии нижних конечностей признана эффективным методом лечения, сопоставимым с хирургическим, она имеет существенный недостаток в виде значительных геморрагических осложнений [38]. Так, из 12 проведенных нами эндоваскулярных тромболитических процедур 16,7% ($n=2/12$) осложнились развитием обширных гематом бедра в области пункции артерии с развитием острой анемии, что потребовало длительного мануального гемостаза. В 8,3% случаев ($n=1/12$) в послеоперационном периоде развилось тяжелое желудочно-кишечное кровотечение с гипотонией и выраженной анемией, приведшее к тромбозу протеза с развитием гангрены. Между тем, при проведенной интраоперационной ТЛТ не отмечено значительных геморрагических

осложнений; у 10,0% больных ($n=2/20$) образовались умеренные послеоперационные парапротезные гематомы, которые не сопровождались развитием анемии и не потребовали каких-либо дополнительных вмешательств. Тем не менее, статистическая значимость незначительна, возможно, ввиду небольшого числа наблюдений.

Сравнить эффективность дооперационной эндоваскулярной ТЛТ с интраоперационной можно лишь косвенно, поскольку целью инициальной ТЛТ является восстановление магистрального кровотока, тогда как при интраоперационной ТЛТ магистральный кровоток восстанавливается механически посредством баллонной тромбэктомии, а целью введения тромболитика в сосудистое русло является дезоблитерация тромбированных ветвей и микроциркуляторного русла. Поэтому единственным критерием оценки эффективности является послеоперационная проходимость протезов и количество ампутаций.

При дооперационной ТЛТ тромбоз протеза произошел в 8,3% случаев ($n=1/12$), что потребовало выполнения ампутации. При интраоперационной же ТЛТ тромбоз протеза произошел в 10,0% случаев ($n=2/20$), что потребовало выполнения ампутации в 5,0% случаев ($n=1/20$). Статистическая значимость также невелика ($p>0,8$).

Следует отметить, что при инициальной эндоваскулярной тромболитической терапии в отношении тромбированных АПА существует феномен прогрессирования острой ишемии, развивающийся в 13% случаев, в то время как при ТЛТ в отношении тромбоза артерий, обусловленного атеросклерозом или тромбозом шунтов, последний развивается всего в 2–3% случаев. Это объясняется фрагментацией тромба в полости аневризмы и развитием дистальной эмболизации [33]. Тем не менее, при 12 проведенных дооперационных ТЛТ мы не отметили значительного прогрессирования ишемии.

Несомненно, меньшее количество значительных геморрагических осложнений при интраоперационной ТЛТ по сравнению с инициальной эндоваскулярной обусловлено меньшей дозой необходимого тромболитического агента и малым временем экспозиции. Одним из преимуществ интраоперационной ТЛТ считаем возможность ее проведения у больных с угрожающей острой ишемией – II Б степени и выше.

Выводы

Применение тромболитической терапии в комплексном хирургическом лечении осложненных истинных аневризм подколенных артерий позволило снизить количество ранних послеоперационных тромбозов с 22,7 до 6,3%, а ампутаций – с 18,1 до 3,1%.

Преимущества проведения интраоперационного тромболитического лечения перед дооперационным заключаются в возможности его применения при более тяжелой степени ишемии, сокращении сроков дооперационной ишемии, отсутствии значительных геморрагических осложнений, а также семикратном снижении потребной дозы тромболитического препарата с $2,8 \pm 0,59$ млн МЕ (диапазон 1,5–3,5 млн МЕ) до $0,4 \pm 0,14$ млн МЕ (диапазон 0,1–0,5 млн МЕ).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Taurino M, Calisti A, Grossi R, Maggiore C, Speziale F, Fiorani P. Outcome after early treatment of popliteal artery aneurysms. *Int Angiol.* 1998;17(1):28–33. PMID: 9657244
- Neamtu C, Droc I, Călinescu FB, Totolici B. Complicated popliteal artery aneurysm. Case report. *JMA.* 2014;XVII(1–2):68–71.
- Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease): endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *Circulation.* 2006;113(11):e463–e654. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.174526> PMID: 16549646
- Pulli R, Dorigo W, Troisi N, Innocenti AA, Pratesi G, Azas L, et al. Surgical management of popliteal artery aneurysms: which factors affect outcomes? *J Vasc Surg.* 2006;43(5):481–487. PMID: 16520159 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2005.11.048>
- Пинчук О.В., Образцов А.В. Диагностика и лечение периферических артериальных аневризм нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2013;19(2, Прил.):298–299. URL: <https://www.angiologysurgery.org/events/2013/06/28/theses.pdf> [Дата обращения 05 апреля 2023 г.]
- Huang Y, Glociczki P, Noel AA, Sullivan TM, Kalra M, Gullerud RE, et al. Early complications and long-term outcome after open surgical treatment of popliteal artery aneurysms: Is exclusion with saphenous vein bypass still the gold standard? *J Vasc Surg.* 2007;45(4):706–713 PMID: 17398379 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.011>
- Dawson I, Sie RB, van Bockel JN. Atherosclerotic popliteal aneurysm. *Br J Surg.* 1997;84(3):293–299. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.1997.02731.x>
- Троицкий А.В., Бобровская А.Н., Орехов П.Ю., Лысенко Е.Р., Хабазов Р.И., Паршин П.Ю., и др. Успешное чрескожное эндоваскулярное лечение разрыва аневризмы бедренной артерии. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2005;11(1):53–61.
- Ravn H, Bergqvist D, Björck M. Nationwide study of the outcome of popliteal artery aneurysms treated surgically. *Br J Surg.* 2007;94(8):970–977. PMID: 17520712 <https://doi.org/10.1002/bjs.5755>
- Kallakuri S, Ascher E, Hingorani A, Markevich N, Schutzer R, Hou A, et al. Impact of duplex arteriography in the evaluation of acute lower limb ischemia from thrombosed popliteal aneurysms. *Vasc Endovascular Surg.* 2006;40(1):23–25. PMID: 16456602 <https://doi.org/10.1177/153857440604000103>
- Guvendik L, Bloor K, Charlesworth D. Popliteal aneurysm: sinister harbinger of sudden catastrophe. *Br J Surg.* 1980;67(4):294–296. PMID: 7388317 <https://doi.org/10.1002/bjs.1800670422>
- Hamish M, Lockwood A, Cosgrove C, Walker AJ, Wilkins D, Ashley S. Management of popliteal artery aneurysms. *ANZ J Surg.* 2006;76(10):912–915. PMID: 17007622 <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2006.03903.x>
- Ravn H, Björck M. Popliteal artery aneurysm: epidemiology and modern management. *Acta Chir Belg.* 2009;109(1):13–19. PMID: 19341190 <https://doi.org/10.1080/00015458.2009.11680365>
- Кузнецов М.Р., Сапелькин С.В., Вирганский А.О., Магнитский Л.А. Способ восстановления магистрального артериального кровотока нижних конечностей. *Новости хирургии.* 2017;25(1):31–37.
- Marin MT, Belkin M: Aneurismi periferici. In: Hallett J, Mills J, Earnshaw JJ, Reekers JA. (eds.) *Compendio di chirurgia vascolare ed endo vascolare.* Amsterdam: Elsevier; 2004. p. 479–490.
- Kropman RH, De Vries JP, Moll FL. Surgical and endovascular treatment of atherosclerotic popliteal artery aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2007;48(3):281–288. PMID: 17505431
- Ravn H, Wanhainen A, Björck M. Surgical technique and long-term results after popliteal artery aneurysm repair: results from 717 legs. *J Vasc Surg.* 2007;46(2):236–243. PMID: 17664101 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.04.018>
- Hoelting T, Paetz B, Richter GM, Allenberg JR. The value of preoperative lytic therapy in limb-threatening acute ischemia from popliteal artery aneurysm. *Am J Surg.* 1994;168(3):227–231. PMID: 8080057 [https://doi.org/10.1016/s0002-9610\(05\)80191-6](https://doi.org/10.1016/s0002-9610(05)80191-6)
- Marty B, Wicky S, Ris H-B, Mueller X, Fischer A, Hayoz D, et al. Success of thrombolysis as a predictor of outcome in acute thrombosis of popliteal aneurysms. *J Vasc Surg.* 2002;35(3):487–493. PMID: 11877696 <https://doi.org/10.1067/mva.2002.119228>
- Покровский А.В., Харазов А.Ф., Абдуллинов А.С. Состояние дистального артериального русла конечностей у больных с аневризмой подколенной артерии. *Диагностическая и интервенционная радиология.* 2013;7(1):33–38.
- Затевахин И.И., Золкин В.Н., Измайлов С.Р. Тактика лечения при остром тромбозе аневризмы подколенной артерии. В кн.: *Нерешенные вопросы сосудистой хирургии: материалы 22-й (XXVI) Международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов (Москва, 22–24 ноября 2010 г.).* Москва; 2010: 128–129
- Hoelting T, Paetz B, Richter GM, Allenberg JR. The value of preoperative lytic therapy in limb-threatening acute ischemia from popliteal artery aneurysm. *Am J Surg.* 1994;168(3):227–231. PMID: 8080057 [https://doi.org/10.1016/s0002-9610\(05\)80191-6](https://doi.org/10.1016/s0002-9610(05)80191-6)
- Mahmood A, Salaman R, Sintler M, Smith SR, Simms MH, Vohra RK. Surgery of popliteal artery aneurysms: a 12-year experience. *J Vasc Surg.* 2003;37(3):586–593. PMID: 12618697 <https://doi.org/10.1067/mva.2003.141>
- Antonello M, Frigatti P, Battocchio P, Lepidi S, Cognolato D, Dall'Antonia A, et al. Open repair versus endovascular treatment for asymptomatic popliteal artery aneurysm: results of a prospective randomized study. *J Vasc Surg.* 2005;42(2):185–193. PMID: 16102611 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2005.04.049>
- Stone PA, Armstrong PA, Bandyk DF, Keeling WB, Flaherty SK, Shames ML, et al. The value of duplex surveillance after open and endovascular popliteal aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2005;41(6):936–941. PMID: 15944589 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2005.03.021>
- Reilly MK, Abbott WM, Darling RC. Aggressive surgical management of popliteal artery aneurysms. *Am J Surg.* 1983;145(4):498–502. PMID: 6837886 [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(83\)90047-8](https://doi.org/10.1016/0002-9610(83)90047-8)
- Schwarz W, Berkowitz H, Taormina V, Gatti J. The preoperative use of intraarterial thrombolysis for a thrombosed popliteal artery aneurysm. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 1984;25(5):465–468. PMID: 6501405
- Henke PK. Popliteal artery aneurysms: tried, true, and new approaches to therapy. *Semin Vasc Surg.* 2005;18(4):224–230. PMID: 16360580 <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2005.09.009>
- Carpenter JP, Barker CF, Roberts B, Berkowitz HD, Lusk EJ, Perloff LJ. Popliteal artery aneurysms: current management and outcome. *J Vasc Surg.* 1994;19(1):65–72. PMID: 8301740 [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(94\)70121-0](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(94)70121-0)
- Ravn H, Björck M. Popliteal artery aneurysm with acute ischemia in 229 patients. Outcome after thrombolytic and surgical therapy. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33(6):690–695. PMID: 17275362 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2006.11.040>
- Varga ZA, Locke-Edmunds JC, Baird RN. A multicenter study of popliteal aneurysms. Joint Vascular Research Group. *J Vasc Surg.* 1994;20(2):171–177. PMID: 8040939 [https://doi.org/10.1016/0741-5214\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0741-5214(94)90003-5)
- Hands LJ, Collin J. Infra-inguinal aneurysms: outcome for patient and limb. *Br J Surg.* 1991;78(8):996–998. PMID: 1913124 <https://doi.org/10.1002/bjs.1800780832>
- Galland RB, Earnshaw JJ, Baird RN, Lonsdale RJ, Hopkinson BR, Giddings AE, et al. Acute limb deterioration during intra-arterial thrombolysis. *Br J Surg.* 1993;80:1118–1120. PMID: 8402106 <https://doi.org/10.1002/bjs.1800800914>
- Михайлов И.П., Исаев Г.А., Коков Л.С., Шестоперов В.Е., Лавренов В.Н. Использование системного тромболитика для лечения острой ишемии конечности. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь.* 2015;2:32–34.
- Расмуссен Т.Е., Клауз Л.В., Тоннесен Б.Г. *Руководство по ангиологии и флебологии.* Пер. с англ. Москва: Литтерра; 2010.
- Гадеев А.К., Луканихин В.А., Бредихин Р.А., Михайлов М.К., Игнатъев И.М., Джорджикья Р.К. Тромболитическая терапия при острых окклюзиях периферических артерий. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2014;20(1):182–193.
- Малиновский Н.Н., Козлов В.А. *Антикоагулянтная и тромболитическая терапия в хирургии.* Москва: Медицина; 1976.
- Van Damme H, Trotteur G, Kerzmann A, Limet R. Intra-arterial thrombolysis of thrombosed popliteal artery aneurysm. A series of six cases. *Acta Chir Belg.* 2006;106(6):679–683. PMID: 17290694 <https://doi.org/10.1080/00015458.2006.11679980>

REFERENCES

- Taurino M, Calisti A, Grossi R, Maggiore C, Speziale F, Fiorani P. Outcome after early treatment of popliteal artery aneurysms. *Int Angiol.* 1998;17(1):28–33. PMID: 9657244
- Neamtu C, Droc I, Călinescu FB, Totolici B. Complicated popliteal artery aneurysm. Case report. *JMA.* 2014;XVII(1–2):68–71.
- Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society

- for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease): endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *Circulation*. 2006;113(11):e463–e654. PMID: 16549646 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.174526>
4. Pulli R, Dorigo W, Troisi N, Innocenti AA, Pratesi G, Azas L, et al. Surgical management of popliteal artery aneurysms: which factors affect outcomes? *J Vasc Surg*. 2006;43(3):481–487. PMID: 16520159 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2005.11.048>
 5. Pinchuk OV, Obratsov AV. Diagnostika i lechenie perifericheskikh arterial'nykh anevrizm nizhnikh konechnostey. *Angiology and Vascular Surgery*. 2013;19(2, Pril.):298–299. (In Russ.) Available at: <https://www.angiologysurgery.org/events/2013/06/28/theses.pdf> [Accessed Apr 5, 2023]
 6. Huang Y, Gloviczki P, Noel AA, Sullivan TM, Kalra M, Gullerud RE, et al. Early complications and long-term outcome after open surgical treatment of popliteal artery aneurysms: Is exclusion with saphenous vein bypass still the gold standard? *J Vasc Surg*. 2007;45(4):706–713. PMID: 17398379 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.011>
 7. Dawson I, Sie RB, van Bockel JN. Atherosclerotic popliteal aneurysm. *Br J Surg*. 1997;84(3):293–299. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.1997.02731.x>
 8. Troitsky AV, Bobrovskaya AN, Orekhov PYu, Lysenko YeR, Khabazov RI, Parshin PYu, et al. Successful Percutaneous Endovascular Treatment of a Ruptured Femoral Aneurysm. *Angiology and Vascular Surgery*. 2005;11(1):53–61. (In Russ.)
 9. Ravn H, Bergqvist D, Björck M. Nationwide study of the outcome of popliteal artery aneurysms treated surgically. *Br J Surg*. 2007;94(8):970–977. PMID: 17520712 <https://doi.org/10.1002/bjs.5755>
 10. Kallakuri S, Ascher E, Hingorani A, Markevich N, Schutzer R, Hou A, et al. Impact of duplex arteriography in the evaluation of acute lower limb ischemia from thrombosed popliteal aneurysms. *Vasc Endovascular Surg*. 2006;40(1):23–25. PMID: 16456602 <https://doi.org/10.1177/153857440604000103>
 11. Guvendik L, Bloor K, Charlesworth D. Popliteal aneurysm: sinister harbinger of sudden catastrophe. *Br J Surg*. 1980;67(4):294–296. PMID: 7388317 <https://doi.org/10.1002/bjs.1800670422>
 12. Hamish M, Lockwood A, Cosgrove C, Walker AJ, Wilkins D, Ashley S. Management of popliteal artery aneurysms. *ANZ J Surg*. 2006;76(10):912–915. PMID: 17007622 <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2006.03903.x>
 13. Ravn H, Björck M. Popliteal artery aneurysm: epidemiology and modern management. *Acta Chir Belg*. 2009;109(1):13–19. PMID: 19341190 <https://doi.org/10.1080/00015458.2009.11680365>
 14. Kuznetsov MR, Sapelkin SV, Virgansky AO, Magnitskiy LA. Restorative Method of the Main Arterial Blood Flow of the Lower Limbs. *Novosti Khirurgii*. 2017; 25(1): 31–37. (In Russ.)
 15. Marin MT, Belkin M: Aneurismi periferici. In: Hallet J, Mills J, Earnshaw JJ, Reekers JA. (eds.) *Compendio di chirurgia vascolare ed endo vascolare*. Amsterdam: Elsevier; 2004.
 16. Kropman RH, De Vries JP, Moll FL. Surgical and endovascular treatment of atherosclerotic popliteal artery aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2007;48(3):281–288. PMID: 17505431
 17. Ravn H, Wanhainen A, Björck M. Surgical technique and long-term results after popliteal artery aneurysm repair: results from 717 legs. *J Vasc Surg*. 2007;46(2):236–243. PMID: 17664101 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.04.018>
 18. Hoelting T, Paetz B, Richter GM, Allenberg JR. The value of preoperative lytic therapy in limb-threatening acute ischemia from popliteal artery aneurysm. *Am J Surg*. 1994;168(3):227–231. PMID: 8080057 [https://doi.org/10.1016/s0002-9610\(05\)80191-6](https://doi.org/10.1016/s0002-9610(05)80191-6)
 19. Marty B, Wicky S, Ris H-B, Mueller X, Fischer A, Hayoz D, et al. Success of thrombolysis as a predictor of outcome in acute thrombosis of popliteal aneurysms. *J Vasc Surg*. 2002;35(3):487–493. PMID: 11877696 <https://doi.org/10.1067/mva.2002.119228>
 20. Pokrovsky AV, Kharazov AF, Abdullinov AS. Condition of distal outflow arteries in patients with popliteal aneurysms. *Journal Diagnostic & Interventional Radiology*. 2013;7(1):35–38. (In Russ.)
 21. Zatevakhin II, Zolkin VN, Izmaylov SR. Taktika lecheniya pri ostrom tromboze anevrizmy podkolennoy arterii. In: *Nereshennyye voprosy sosudistoy khirurgii: materialy 22-y (XXVI) Mezhdunarodnoy konferentsii Rossiyskogo obshchestva angiologov i sosudistyykh khirurgov (Moskva, 22–24 noyabrya 2010 g.)*. Moscow; 2010: 128–129. (In Russ.)
 22. Hoelting T, Paetz B, Richter GM, Allenberg JR. The value of preoperative lytic therapy in limb-threatening acute ischemia from popliteal artery aneurysm. *Am J Surg*. 1994;168(3):227–231. PMID: 8080057 [https://doi.org/10.1016/s0002-9610\(05\)80191-6](https://doi.org/10.1016/s0002-9610(05)80191-6)
 23. Mahmood A, Salaman R, Sintler M, Smith SR, Simms MH, Vohra RK. Surgery of popliteal artery aneurysms: a 12-year experience. *J Vasc Surg*. 2003;37(3):586–593. PMID: 12618697 <https://doi.org/10.1067/mva.2003.141>
 24. Antonello M, Frigatti P, Battocchio P, Lepidi S, Cognolato D, Dall'Antonia A, et al. Open repair versus endovascular treatment for asymptomatic popliteal artery aneurysm: results of a prospective randomized study. *J Vasc Surg*. 2005;42(2):185–193. PMID: 16102611 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2005.04.049>
 25. Stone PA, Armstrong PA, Bandyk DF, Keeling WB, Flaherty SK, Shames ML, et al. The value of duplex surveillance after open and endovascular popliteal aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2005;41(6):936–941. PMID: 15944589 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2005.03.021>
 26. Reilly MK, Abbott WM, Darling RC. Aggressive surgical management of popliteal artery aneurysms. *Am J Surg*. 1983;145(4):498–502. PMID: 6837886 [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(83\)90047-8](https://doi.org/10.1016/0002-9610(83)90047-8)
 27. Schwarz W, Berkowitz H, Taormina V, Gatti J. The preoperative use of intraarterial thrombolysis for a thrombosed popliteal artery aneurysm. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 1984;25(5):465–468. PMID: 6501405
 28. Henke PK. Popliteal artery aneurysms: tried, true, and new approaches to therapy. *Semin Vasc Surg*. 2005;18(4):224–230. PMID: 16360580 <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2005.09.009>
 29. Carpenter JP, Barker CF, Roberts B, Berkowitz HD, Lusk EJ, Perloff LJ. Popliteal artery aneurysms: current management and outcome. *J Vasc Surg*. 1994;19(1):65–72. PMID: 8301740 [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(94\)70121-0](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(94)70121-0)
 30. Ravn H, Björck M. Popliteal artery aneurysm with acute ischemia in 229 patients. Outcome after thrombolytic and surgical therapy. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007;33(6):690–695. PMID: 17275362 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2006.11.040>
 31. Varga ZA, Locke-Edmunds JC, Baird RN. A multicenter study of popliteal aneurysms. Joint Vascular Research Group. *J Vasc Surg*. 1994;20(2):171–177. PMID: 8040939 [https://doi.org/10.1016/0741-5214\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0741-5214(94)90003-5)
 32. Hands LJ, Collin J. Infra-inguinal aneurysms: outcome for patient and limb. *Br J Surg*. 1991;78(8):996–998. PMID: 1913124 <https://doi.org/10.1002/bjs.1800780832>
 33. Galland RB, Earnshaw JJ, Baird RN, Lonsdale RJ, Hopkinson BR, Giddings AE, et al. Acute limb deterioration during intra-arterial thrombolysis. *Br J Surg*. 1993;80:1118–1120. PMID: 8402106 <https://doi.org/10.1002/bjs.1800800914>
 34. Mikhaylov IP, Isayev GA, Kokov LS, Shestoperov VY, Lavrenov VN. Systemic Thrombolysis for Treatment of Acute Limb Ischemia. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2015;(2):32–34.
 35. Rasmussen TE., Clouse WD, Tonnessen BH. *Handbook of Patient Care in Vascular Diseases*. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 2008. [Rus. Ed.: Rasmussen TE, Klauz LV, Tonnessen BG. Rukovodstvo po angiologii i flebologii. Moscow: Litterra Publ.; 2010.]
 36. Gadeev AK, Lukanikhin VA, Bredikhin RA, Mikhailov MK, Ignatyev IM, Djordjikia RK. Thrombolytic Therapy in Acute Occlusions of Peripheral Arteries. *Angiology and Vascular Surgery*. 2014;20(1):182–193. (In Russ.)
 37. Malinovskiy NN, Kozlov VA. *Antikoagulyantnaya i tromboliticheskaya terapiya v khirurgii*. Moscow: Meditsina Publ.; 1976. (In Russ.)
 38. Van Damme H, Trotteur G, Kerzmann A, Limet R. Intra-arterial thrombolysis of thrombosed popliteal artery aneurysm. A series of six cases. *Acta Chir Belg*. 2006;106(6):679–683. PMID: 17290694 <https://doi.org/10.1080/00015458.2006.11679980>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

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;

50%: разработка дизайна исследования, проверка критически важного содержания статьи, внесение принципиальных изменений, редактирование текста рукописи

Коков Леонид Сергеевич

доктор медицинских наук, академик РАН, заведующий научным отделом неотложной кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; заведующий кафедрой рентгенэндоваскулярной и сосудистой хирургии ФДПО ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова»;

<https://orcid.org/0000-0002-3167-3692>, kokovls@sklif.mos.ru;

30%: научное руководство, утверждение рукописи для публикации

Лавренов Владислав Николаевич

младший научный сотрудник отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-4174-1089>, lavrenovvn@sklif.mos.ru;

20%: сбор клинического материала, написание статьи, статистическая обработка данных

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

The Role of Thrombolysis in the Complex Treatment of Complicated Popliteal Artery Aneurysms

I.P. Mikhailov¹, L.S. Kokov^{1,2}, V.N. Lavrenov¹ ✉

Department of Vascular Surgery

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

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

² A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry

20, bldg. 1, Delegatskaya Str., 127473, Moscow, Russian Federation

✉ **Contacts:** Vladislav N. Lavrenov, Junior Researcher, Department of Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: lavrenovvn@sklif.mos.ru

RELEVANCE Thrombosis of a popliteal artery aneurysm is an intractable problem. For decades, the number of amputations in this disease has remained at the level of 20% and does not have a significant downward trend due to the fact that during thrombosis of an aneurysm, the infragenicular arteries, the only "outflow paths" for bypass surgery, are also thrombosed. Currently, in order to increase the capacity of the peripheral bloodstream, thrombolytic therapy has been proposed.

AIM To evaluate the effectiveness of preoperative and intraoperative thrombolytic therapy in the surgical treatment of thrombosed popliteal aneurysms.

MATERIAL AND METHODS In the period from 1997 to 2020, 94 patients with acute ischemia of the lower extremities caused by thrombosed popliteal aneurysms underwent 98 reconstructive surgeries at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. The age of the patients was 62.5±10.1 years. Group I (n=66/98 patients, 67.3%) consisted of patients after primary reconstructive surgery; Group II (n=32/98, 32.7%) consisted of patients who, in order to improve the patency of the infragenicular arteries, underwent thrombolytic therapy in addition to surgery (12 preoperative catheter-directed, 20 intraoperative). A retrospective analysis was carried out.

RESULTS Limb preservation was achieved in 86.7% of patients. In Group I, early postoperative thrombosis occurred in 22.7% of cases (n=13/98), in Group II – in 6.3% (n=2/32), p<0.05; amputations were performed in Group I in 18.1% of patients (n=12/66), in Group II – in 3.1% of patients (n=1/32), p<0.04.

Keywords: thrombosed popliteal aneurysm, acute limb ischemia, preoperative endovascular thrombolysis, intraoperative thrombolysis

For citation Mikhailov IP, Kokov LS, Lavrenov VN. The Role of Thrombolysis in the Complex Treatment of Complicated Popliteal Artery Aneurysms. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):194–201. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-194-201> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

Igor P. Mikhailov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Scientific Department of Emergency Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0003-0265-8685>, dr_mip@mail.ru;
 50%, study design development, review of the critical content of the article, making fundamental changes, editing the text of the manuscript

Leonid S. Kokov

Doctor of Medical Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head, Scientific Department of Emergency Cardiology and Cardiovascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Head, Department of X-Ray Endovascular and Vascular Surgery, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry;
<https://orcid.org/0000-0002-3167-3692>, kokovls@sklif.mos.ru;
 30%, scientific guidance, approval of the manuscript for publication

Vladislav N. Lavrenov

Junior Researcher, Department of Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0002-4174-1089>, lavrenovvn@sklif.mos.ru;
 20%, collection of clinical material, article writing, statistical data processing

Received on 05.05.2023

Review completed on 10.05.2023

Accepted on 10.05.2023

Поступила в редакцию 05.05.2023

Рецензирование завершено 10.05.2023

Принята к печати 10.05.2023

Шкала оценки сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов (CoCoS): оценка психометрических свойств

Н.А. Супонева¹, О.А. Кириченко¹, К.А. Яцко^{1,2}, А.А. Зимин¹, Л.А. Легостаева¹, Д.В. Сергеев¹, Д.Г. Юсупова¹ ✉, Ю.В. Рябинкина¹, М.А. Пирадов¹, Ф. Пистойа³

Институт нейрореабилитации и восстановительных технологий

¹ ФГБНУ Научный центр неврологии

Российская Федерация, 125367, Москва, Волоколамское шоссе, д. 80

² ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»

Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1

³ Университет Л'Акуила, Неврологический институт,

Италия, 67100, Л'Акуила, Палаццо Кампонески, площадь Санта-Маргерита, 2

✉ Контактная информация: Юсупова Джамия Гереевна, кандидат медицинских наук, научный сотрудник, руководитель группы валидации международных шкал и опросников Института нейрореабилитации и восстановительных технологий ФГБНУ НЦН. Email: dzhamilya-d@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Повышение выживаемости пациентов с тяжелыми повреждениями головного мозга различного генеза обуславливает актуальность поиска подходов к оценке прогноза изменения состояния у пациентов с хроническими нарушениями сознания (ХНС). Сопутствующие заболевания являются предикторами восстановления сознания и функциональной независимости пациентов с ХНС. Для оценки влияния уровня коморбидности на прогноз состояния за рубежом применяется Шкала оценки сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов – CoCoS. Однако отсутствие русскоязычной версии этой шкалы ограничивает практическое и научное направления работы с данной категорией больных.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить психометрические свойства разработанной русскоязычной версии Шкалы оценки сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов (англ. *Comorbidities Coma Scale – CoCoS*).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В рамках валидационного исследования выполнена оценка психометрических свойств (надежность, валидность, чувствительность), которая проводилась на группе из 52 пациентов старше 18 лет с травматическим (18/52) и нетравматическим (34/52) поражением головного мозга.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Получены высокие уровни валидности, надежности (коэффициент корреляции Спирмена $r=0,98$ ($p<0,0001$), альфа Кронбаха $\alpha=0,73$ ($p<0,001$), каппа Коэна $\kappa=0,72$ ($p<0,0001$), однако при оценке чувствительности шкалы CoCoS статистически значимых изменений показателей не отмечено ($p=0,316$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проведенном исследовании показан достаточный уровень психометрических свойств русскоязычной версии шкалы CoCoS, что открывает возможность количественной оценки сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов как в научных исследованиях, так и в клинической практике. Шкала доступна для скачивания на сайте Группы валидации международных шкал и опросников ФГБНУ НЦН.

Ключевые слова:

шкала CoCoS, хронические нарушения сознания, коморбидность, сопутствующие заболевания, валидация

Ссылка для цитирования

Супонева Н.А., Кириченко О.А., Яцко К.А., Зимин А.А., Легостаева Л.А., Сергеев Д.В. и др. Шкала оценки сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов (CoCoS): оценка психометрических свойств. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):202–209. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-202-209>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

Авторы выражают благодарность сотрудникам отделения анестезиологии-реанимации с палатами реанимации и интенсивной терапии ФГБНУ НЦН за помощь в сборе и анализе данных

САБ/ВС – синдром активного бодрствования/
вегетативное состояние

СМС – состояние минимального сознания

ХНС – хроническое нарушение сознания

ЦНС – центральная нервная система

CoCoS – шкала оценки сопутствующих заболеваний у
ареактивных пациентов

ВВЕДЕНИЕ

В клинической практике наличие у пациента сознания определяется сохранностью двух основных его компонентов: бодрствования и осознания себя и окружающей действительности [1]. Состояние, при котором у пациента после комы вследствие тяжелого повреждения головного мозга восстановился цикл «сон-бодрствование» при полном или частичном отсутствии контакта с окружающей средой, обозначается как хроническое нарушение сознания (ХНС) [2, 3]. Хронические нарушения сознания представлены синдромом ареактивного бодрствования, или вегетативным состоянием (САБ/ВС), при котором полностью отсутствует реакция на окружающие события [4], и состояниями минимального сознания (СМС) «минус» и «плюс» с частичным восстановлением осознания себя [5, 6].

Использование усовершенствованных методов интенсивной терапии в лечении пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой и нетравматическими повреждениями головного мозга привело к существенному увеличению выживаемости данной категории пациентов. В связи с этим в настоящее время приобрело актуальность определение прогноза у пациентов с ХНС. Помимо клинической картины и ряда нейрофизиологических и нейровизуализационных признаков [7–9], к основным факторам, влияющим на прогноз как для выживания, так и для восстановления когнитивных функций, можно отнести сопутствующие заболевания и степень их компенсации, а также наличие осложнений [10, 11], что подчеркивает важность оказания надлежащего ухода (уход за трахеостомой при ее наличии, своевременная санация трахеобронхиального дерева, повороты каждые два часа, профилактика образования контрактур и т.д.) и проведения восстановительного лечения в доступном для пациента объеме (занятия лечебной физкультурой, пассивная гимнастика, массаж, вертикализация). Принимая во внимание сложность организации наблюдения за пациентами с ХНС в течение длительного времени, установление вклада конкретных факторов в прогноз исхода этих состояний является непростой задачей. До недавнего времени не существовало валидированного инструмента, специально разработанного для оценки влияния наличия осложнений и сопутствующих заболеваний на прогноз у пациентов с ХНС. Для решения этой проблемы в 2019 г. сотрудниками департамента биотехнологических и прикладных клинических наук университета *L'Aquila* (Италия) был разработан оценочный инструмент «Шкала оценки сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов» (англ. *Comorbidities Coma Scale — CoCoS*) [12, 13].

Разработчиками шкалы было проведено исследование надежности и валидности шкалы *CoCoS* у пациентов, находящихся в коме, САБ/ВС и СМС вследствие травматического и нетравматического поражения головного мозга [13]. На текущий момент, согласно сведениям из доступных баз данных (*PubMed*, *Best Evidence*), данное валидационное исследование является единственным.

Отсутствие валидированной версии шкалы для русскоязычной популяции ограничивает ее применение в рамках единого подхода и не позволяет сопоставить полученные результаты с данными оценки других исследователей. Разработка официальной русскоязычной версии шкалы предоставит возможность использо-

вать этот инструмент для оценки влияния осложнений и сопутствующих заболеваний на прогноз пациентов с ХНС. Ранее был проведен первый этап валидации — лингвокультурная адаптация шкалы для русскоязычного населения [14]. Были выполнены прямой и обратный переводы шкалы с последующей оценкой разработанной версии экспертной комиссией с участием переводчика-эксперта, ранее не участвующего в работе над переводом шкалы. Данная статья описывает результаты второго этапа валидации — оценки психометрических свойств русскоязычной версии.

Цель работы: оценка психометрических свойств русскоязычной версии Шкалы оценки сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов, ранее прошедшей лингвокультурную адаптацию [14] — первый этап валидационного исследования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Второй этап валидации международных шкал состоит из оценки ее психометрических показателей: надежности, валидности и чувствительности. В осмотре пациентов с ХНС и заполнении протокола оценки по данной шкале участвовали опытные врачи-неврологи, прошедшие обучение оценке по шкале *CoCoS*. Результаты первого врача были обозначены как «А», второго — как «В». Полученные данные в соответствии с хронологическим порядком обозначались следующим образом: «А1» — первая оценка первым врачом, «В1» — первая оценка вторым врачом, «А2» — вторая оценка первым врачом и «А3» — третья оценка первым врачом.

Надежность шкалы отражает ее устойчивость к различным ошибкам измерения и включает ряд параметров [15, 16], среди которых в данном исследовании оценивались следующие: воспроизводимость шкалы *CoCoS*, а также ее внутренняя и межэкспертная согласованность.

Воспроизводимость шкалы, то есть ее устойчивость к ошибкам, связанным с фактором времени, оценивали методом тест-ретест (А1–А2). Этот метод основан на корреляции между оценками, полученными при проведении двух тестирований одного и того же пациента с интервалом в два часа при отсутствии изменений в его состоянии. Внутренняя согласованность шкалы показывает степень взаимосвязи оценок между всеми пунктами шкалы. Для оценки данной характеристики шкалы применяли общепринятый критерий — коэффициент альфа Кронбаха, при интерпретации которого учитывали, что приемлемое значение критерия составляет от 0,7 и более. Межэкспертная согласованность характеризует степень расхождения в оценках двух разных исследователей при тестировании одного и того же пациента, проведенном с интервалом в один день при условии неизменной симптоматики (А1–В1). Для количественной оценки межэкспертной согласованности использовался коэффициент каппа Козна, достаточным уровнем которого считается от 0,7 и выше.

Валидность — это способность шкалы оценивать именно те характеристики, для изучения которых шкала была создана. Исследование валидности шкалы *CoCoS* включало оценку содержательной валидности, которая отражает то, насколько пункты шкалы соответствуют заложенному в нее смысловому компо-

ненту. Этот параметр исследовали путем экспертной оценки.

Другим важнейшим психометрическим свойством шкалы является чувствительность, то есть способность выявлять динамику в состоянии пациента. Для оценки чувствительности сопоставляли результаты по шкале CoCoS (A1–A3) на момент первого и последующего осмотров через 2 недели (рис. 1).

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Размер репрезентативной выборки был определен в соответствии с общепринятыми рекомендациями [17]. Объем группы CoCoS в 52 человека был достаточным при допущении отклонения выборочного среднего от теоретически истинного на 3,2%, что с учетом диапазона возможных оценок по данной шкале от 0 до 100% баллов позволяет говорить о достаточном количестве исследуемых.

В исследовании участвовали 52 пациента с ХНС (31 мужчина, 21 женщина), причинными факторами явились травматическое (n=18) и нетравматическое (n=34) поражение центральной нервной системы (ЦНС).

Результаты, полученные в ходе исследования, не соответствовали нормальному распределению, что потребовало использования непараметрических методов статистического анализа. При исследовании психометрических параметров шкалы применяли следующие статистические методы: воспроизводимость и критериальную валидность шкалы оценивали с помощью коэффициента корреляции Спирмена; внутреннюю и межэкспертную согласованность, как указывалось выше, — посредством коэффициентов альфа Кронбаха и каппа Коэна соответственно; чувствительность — с помощью W-критерия Уилкоксона. Для сравнения показателей групп использовался критерий Краскела–Уоллиса. При оценке соотношения распределения пациентов по полу применялся точный критерий Фишера. Во всех случаях проверки гипотез статистически значимым уровнем различий считался $p < 0,05$. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы IBM SPSS Statistics 22.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характеристика пациентов, участвовавших в исследовании. Выборка представлена пациентами с САБ/ВС (24/52) и СМС (28/52) старше 18 лет. Медиана возраста во всей группе составила 32 (25,0–48,5) года, в группе с травматическим поражением ЦНС — 25,5 (22,8–32,8) года, с нетравматическим поражением ЦНС — 32,0 (25–48,5) года соответственно (здесь и



Рис. 1. Схема второго этапа валидационного исследования шкалы CoCoS (оценка психометрических свойств)
Fig. 1. Scheme of the second stage of the validation study of the CoCoS (assessment of psychometric properties)

далее данные приведены в виде медианы и межквартильного интервала — *Me* (*IQR*)). Медиана давности поражения составила 32,5 (20,0–71,3) недели в общей выборке: 56 (32,8–98,8) недель при травматическом поражении ЦНС и 25 (12,0–52,0) недель при ее нетравматическом поражении. Более частым причинным фактором развития ХНС в исследуемой выборке явилось нетравматическое поражение ЦНС (34/52). Все оценки (A1, B1, A2, A3) были проведены у всех пациентов. Характеристика пациентов, участвовавших в исследовании, представлена в табл. 1.

ПСИХОМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РУССКОЯЗЫЧНОЙ ВЕРСИИ ШКАЛЫ COCOS

Надежность. Коэффициент корреляции Спирмена, отражающий ретестовую надежность (A1–A2), составил $r=0,98$ ($p < 0,0001$, статистически значимо), что говорит об очень сильной взаимосвязи между результатами повторных оценок (рис. 2). Это подтверждает устойчивость русскоязычной версии шкалы CoCoS к ошибкам, связанным с фактором времени, поскольку по прошествии контрольного интервала времени (120–180 минут) соответствующие оценки статистически значимо не изменились.

Таблица 1

Характеристика пациентов с хроническими нарушениями сознания, включенных в исследование

Table 1

Characteristics of patients with chronic disorders of consciousness included in the study

Тип поражения	Давность поражения, недели	Возраст, лет	Оценка по пересмотренной шкале восстановления после комы (CRS-R), баллы
Травматическое (n=18)	56,0 (32,8–98,8)	25,5 (22,8–32,8)	10,5 (6,5–14,8)
Нетравматическое (n=34)	25,0 (12,0–52,0)	43,0 (27,8–55,0)	7,0 (6,0–12,0)
Вся выборка (n=52)	32,5 (20,0–71,3)	32,0 (25,0–48,5)	9,0 (6,0–13,0)
<i>p</i> -значение	0,003*	0,002*	0,126

Примечания: * – статистически значимо. Данные представлены в виде *Me* (*IQR*) – медиана и межквартильный размах. Для сравнения показателей групп (травматическое, нетравматическое поражение центральной нервной системы и вся выборка) использован критерий Краскела–Уоллиса

Notes: * – statistically significant. The data are presented as *Me* (*IQR*) – median and interquartile range. To compare the parameters of the groups (traumatic, non-traumatic injuries of the central nervous system and the entire sample), the Kruskal-Wallis test was used

Расчет внутренней согласованности шкалы CoCoS показал, что значение коэффициента альфа Кронбаха составляет $\alpha=0,73$ ($p<0,001$, статистически значимо), что удовлетворяет требованиям к данному показателю [18]. Анализ межэкспертной согласованности (A1–B1) выявил: коэффициент каппа Коэна находится на уровне $0,72$ ($p<0,0001$, статистически значимо), что соответствует требованиям к данному показателю (рис. 3).

Валидность. По результатам экспертной оценки содержания шкалы специалистами (врачи А и В, непосредственно участвующие в исследовании), выявлена высокая степень репрезентативности содержания заданий теста измеряемой области психометрических свойств.

Чувствительность шкалы включала сравнение результатов оценок при первом и повторных обследованиях и проверку гипотезы о том, что данная шкала может выявлять изменения степени коморбидности у данной категории пациентов. Расчеты с помощью *W*-критерия Уилкоксона (рис. 4) показали, что к моменту третьей оценки первым врачом (A3) статистически значимых изменений показателей по шкале CoCoS не отмечено ($p=0,316$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Одной из ключевых проблем в ведении пациентов с ХНС являются сопутствующие заболевания, которые играют важную роль в определении прогноза и возможного исхода [19, 20]. До настоящего времени не было специального инструмента, доступного на русском языке, который позволял бы оценить степень коморбидности у пациентов с хроническими нарушениями сознания.

В рамках ранее проведенной лингвокультурной адаптации шкалы CoCoS не было выявлено значимых трудностей при заполнении, а также было отмечено высокое качество перевода текста и целесообразность применения CoCoS в клинической практике.

На втором этапе валидации была проведена оценка психометрических свойств: надежность, валидность и чувствительность (табл. 2). Коэффициент корреляции Спирмена составил $0,98$, что говорит о высокой надежности. Показатель коэффициента альфа Кронбаха составил $0,73$. Коэффициент каппа Коэна, отвечающий за межэкспертную согласованность, был равен $0,72$, что указывает на хорошую степень согласованности. Экспертная оценка валидности продемонстрировала высокую степень соответствия используемых критериев измеряемым показателям.

При оценке чувствительности p -значение составило $0,316$, что свидетельствует об отсутствии статистически значимых изменений в состоянии пациентов за время наблюдения в течение 2 недель. Можно предположить, что это является следствием стабильного состояния пациентов, а также отсутствия декомпенсации сопутствующих заболеваний. Следовательно, применение шкалы CoCoS возможно в клинической практике для оценки объективных изменений показателей коморбидности.

Полученные результаты подтверждают, что Шкала оценки сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов является надежным и чувствительным инструментом для оценки влияния большого количества факторов на течение заболевания, контроля над декомпенсацией сопутствующих заболеваний, а также

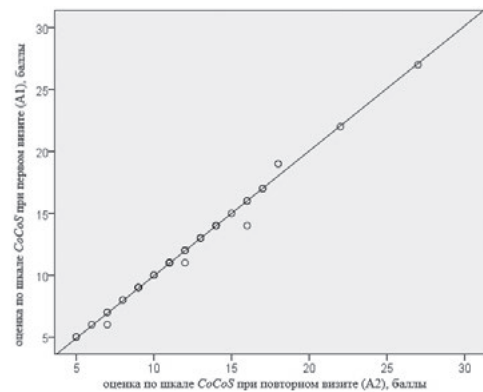


Рис. 2. Показатель тест-ретеста — корреляция между оценками первого исследователя (A1) и (A2)

Fig. 2. Test-retest reliability — correlation between the first researcher's scores (A1) and (A2)

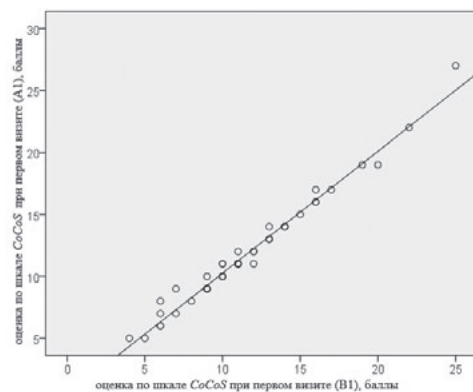


Рис. 3. Показатель межэкспертной согласованности — корреляция между оценками первого и второго исследователей (A1) и (B1)

Fig. 3. Inter-rater reliability — the correlation between the scores of the first and second researchers (A1) and (B1)

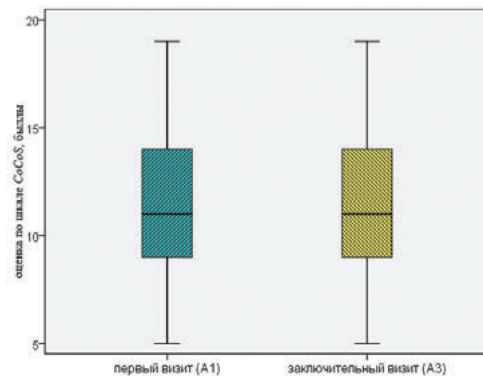


Рис. 4. Динамика показателей по шкале CoCoS при повторных обследованиях

Fig. 4. Dynamics of indicators on the CoCoS during repeated examinations

для выявления осложнений, что необходимо в отслеживании динамики и прогнозе исходов у пациентов с ХНС.

С русскоязычной версией Шкалы оценки сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов можно ознакомиться по QR-коду и на сайте Центра валидации международных шкал и опросников ФГБНУ НЦН <https://www.neurology.ru/reabilitaciya/centr-validacii-mezhdunarodnyh-shkal-i-oprosnikov>.

Таблица 2

Психометрические показатели русскоязычной версии CoCoS

Table 2

Psychometric properties of the Russian version of CoCoS

Параметр	Элементы параметра	Метод оценки	Пороговое значение критерия/ p	Результат	
				критерий	p -значение
Надежность	Воспроизводимость (A1–A2)	корреляция по Спирмену	0,8 и более	0,98	<0,0001
	Внутренняя согласованность (A1)	Альфа Кронбаха	0,7 и более	0,73	<0,001
	Межэкспертная согласованность (A1–B1)	Каппа Козна	0,7 и более	0,72	<0,0001
Валидность	Содержательная валидность	экспертная оценка	нет		
Чувствительность (A1–A3)		W -критерий Уилкоксона	p -значение менее 0,05	1,24	0,316

Примечания: * – статистически значимо

Notes: * – statistically significant

ВЫВОДЫ

Русскоязычная версия шкалы CoCoS характеризуется высоким уровнем психометрических показателей, высокой ретестовой надежностью, хорошей межэкспертной согласованностью. Шкала оценки сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов может быть использована как в научных исследованиях, так и клинической оценке коморбидности у пациентов с хроническими нарушениями сознания.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Posner MI. Attentional Networks and the Semantics of Consciousness. *Front Psychol.* 2012;3:64. PMID: 22416239 <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00064>
- Пирадов М.А., Супонева Н.А., Вознюк И.А., Кондратьев А.Н., Щёголев А.В., Белкин А.А., и др. Российская рабочая группа по проблемам хронических нарушений сознания. Хронические нарушения сознания: терминология и диагностические критерии. Результаты первого заседания Российской рабочей группы по проблемам хронических нарушений сознания. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии.* 2020;14(1):5–16. <https://doi.org/10.25692/ACEN.2020.1.1>
- Legostaeva L, Mochalova E, Poydasheva A, Kremneva E, Sergeev D, Ryabinkina J, et al. Misdiagnosis in doc patients: Russian experience. *J Neurol Sci.* 2017;381(Suppl):756. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2017.08.2134>
- Laureys S., Celesia G.G., Cohadon F, Lavrijzen J, León-Carrión J, Sannita WG, et al. Unresponsive wakefulness syndrome: a new name for the vegetative state or apallic syndrome. *BMC Med.* 2010;8(1):2–5. PMID: 21040571 <https://doi.org/10.1186/1741-7015-8-68>
- Giaccio JT, Katz DI, Schiff ND, Whyte J, Ashman EJ, Ashwal S, et al. Practice guideline update recommendations summary: Disorders of consciousness: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology; the American Congress of Rehabilitation Medicine; and the National Institute on Disability, Independent Living, and Rehabilitation Research. *Neurology.* 2018;91(10): 50–460. PMID: 30089618 <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000005926>
- Мочалова Е. Г., Легостаева Л.А., Зимин А.А. Юсупова Д.Г., Сергеев Д.В., Рябинкина Ю.В., и др. Русскоязычная версия пересмотренной Шкалы восстановления после комы – стандартизированный метод оценки пациентов с хроническими нарушениями сознания. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2018;3(2):25–31. <https://doi.org/10.17116/jnevro20181183225-31>
- Dolce G, Quintieri M, Serra S, Lagani V, Pignolo L. Clinical signs and early prognosis in vegetative state: A decisional tree, data-mining study. *Brain Inj.* 2008;22(7–8):617–623. PMID: 18568716 <https://doi.org/10.1080/02699050802132503>
- Aidinoff E, Groswasser Z, Bierman U, Gelernter I, Catz A, Gur-Pollack R. Vegetative state outcomes improved over the last two decades. *Brain Inj.* 2018;32(3):297–302. PMID: 29265938 <https://doi.org/10.1080/0269905.2.2017.1418535>
- Edlow BL, Claassen J, Schiff ND, Greer M. Recovery from disorders of consciousness: mechanisms, prognosis and emerging therapies. *Nat Rev Neurol.* 2021;17(3):135–156. PMID: 33318675 <https://doi.org/10.1038/s41582-020-00428-x>
- Whyte J, Nordenbo AM, Kalmar K, Merges B, Bagiella E, Chang H, et al. Medical complications during inpatient rehabilitation among patients with traumatic disorders of consciousness. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(10):1877–1883. PMID: 23735519 <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.12.027>
- Eapen BC, Georgekutty J, Subbarao B, Bavishi S, Cifu DX. Disorders of Consciousness. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2017;28(2):245–258. PMID: 28390511 <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2016.12.003>
- Pistoia F, Sacco S, Franceschini M, Sarà M, Pistarini C, Cazzulani B, et al. Comorbidities: a key issue in patients with disorders of consciousness. *J Neurotrauma.* 2015;32(10):682–688. PMID: 25333386 <https://doi.org/10.1089/neu.2014.3659>
- Pistoia F, Carolei A, Bodien Y G, Greenfield S, Kaplan S, Sacco S et al. The Comorbidities Coma Scale (CoCoS): Psychometric Properties and Clinical Usefulness in Patients with Disorders of Consciousness. *Front Neurol.* 2020;10:1042. PMID: 31681139 <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01042>
- Супонева Н.А., Пирадов М.А., Рябинкина Ю.В., Юсупова Д.Г., Зимин А.А., Кириченко О.А., и др. Шкала оценки сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов (CoCoS): лингвокультурная адаптация русскоязычной версии (сообщение). *Общая реаниматология.* 2022;18(2):65–75. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2022-2-65-75>
- Белова А.Н. *Шкалы, тесты и опросники в неврологии и нейрохирургии.* Москва: Практическая медицина; 2018.
- Супонева Н.А., Юсупова Д.Г., Зимин А.А., Зайцев А.Б., Яцко К.А., Мельченко Д.А., и др. Валидация Шкалы баланса Берг в России. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика.* 2021;13(3):12–18. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2021-3-12-18>
- Kadam P, Bhalerao S. Sample size calculation. *Int J Ayurveda Res.* 2010;1(1):55–57. PMID: 20532100 <https://doi.org/10.4103/0974-7788.59946>
- Peterson RA. Meta-analysis of Alpha Cronbach's Coefficient. *J Consum Res.* 2013;21(2):381–391. <https://doi.org/10.1086/209405>
- Zhang B, Huang K, Karri J, O'Brien K, DiTommaso C, Li S. Many Faces of the Hidden Souls: Medical and Neurological Complications and Comorbidities in Disorders of Consciousness. *Brain Sci.* 2021;11(5):608. PMID: 34068604 <https://doi.org/10.3390/brainsci11050608>
- Ganesh S, Guernon A, Chalcraft L, Harton B, Smith B, Louise-Bender Pape T. Medical comorbidities in disorders of consciousness patients and their association with functional outcomes. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(10):1899–1907. PMID: 23735521 <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.12.026>



REFERENCES

1. Posner MI. Attentional Networks and the Semantics of Consciousness. *Front Psychol.* 2012;3:64. PMID: 22416239 <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00064>
2. Piradov MA, Suponeva NA, Voznyuk IA, Kondratyev AN, Shchegolev AV, Belkin AA, et al. Chronic disorders of consciousness: terminology and diagnostic criteria. The results of the first meeting of the Russian Working Group for Chronic Disorders of Consciousness. *Annals of Clinical and Experimental Neurology.* 2020;14(1):5–16. <https://doi.org/10.25692/ACEN.2020.1.1>
3. Legostaeva L, Mochalova E, Poydasheva A, Kremneva E, Sergeev D, Ryabinkina J, et al. Misdiagnosis in doc patients: Russian experience. *J Neurol Sci.* 2017;381(Suppl):756. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2017.08.2134>
4. Laureys S., Celesia G.G., Cohadon F, Lavrijsen J, León-Carrión J, Sannita WG, et al. Unresponsive wakefulness syndrome: a new name for the vegetative state or apallic syndrome. *BMC Med.* 2010;8(1):2–5. PMID: 21040571 <https://doi.org/10.1186/1741-7015-8-68>
5. Giacino JT, Katz DI, Schiff ND, Whyte J, Ashman EJ, Ashwal S, et al. Practice guideline update recommendations summary: Disorders of consciousness: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology; the American Congress of Rehabilitation Medicine; and the National Institute on Disability, Independent Living, and Rehabilitation Research. *Neurology.* 2018;91(10):50–460. PMID: 30089618 <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000005926>
6. Mochalova EG, Legostaeva LA, Zimin AA, Yusupova DG, Sergeev DV, Ryabinkina YuV, et al. The Russian version of Coma Recovery Scale-revised — a standardized method for assessment of patients with disorders of consciousness. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova.* 2018;118(3–2):25–31. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro20181183225-31>
7. Dolce G, Quintieri M, Serra S, Lagani V, Pignolo L. Clinical signs and early prognosis in vegetative state: A decisional tree, data-mining study. *Brain Inj.* 2008;22(7–8):617–623. PMID: 18568716 <https://doi.org/10.1080/02699050802132503>
8. Aidinoff E, Groswasser Z, Bierman U, Gelernter I, Catz A, Gur-Pollack R. Vegetative state outcomes improved over the last two decades. *Brain Inj.* 2018;32(3):297–302. PMID: 29265938 <https://doi.org/10.1080/0269905.2.2017.1418535>
9. Edlow BL, Claassen J, Schiff ND, Greer M. Recovery from disorders of consciousness: mechanisms, prognosis and emerging therapies. *Nat Rev Neurol.* 2021;17(3):135–156. PMID: 33318675 <https://doi.org/10.1038/s41582-020-00428-x>
10. Whyte J, Nordenbo AM, Kalmar K, Merges B, Bagiella E, Chang H, et al. Medical complications during inpatient rehabilitation among patients with traumatic disorders of consciousness. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(10):1877–1883. PMID: 23735519 <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.12.027>
11. Eapen BC, Georgekutty J, Subbarao B, Bavishi S, Cifu DX. Disorders of Consciousness. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2017;28(2):245–258. PMID: 28390511 <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2016.12.003>
12. Pistoia F, Sacco S, Franceschini M, Sarà M, Pistorini C, Cazzulani B, et al. Comorbidities: a key issue in patients with disorders of consciousness. *J Neurotrauma.* 2015;32(10):682–688. PMID: 25333586 <https://doi.org/10.1089/neu.2014.3659>
13. Pistoia F, Carolei A, Bodien Y G, Greenfield S, Kaplan S, Sacco S et al. The Comorbidities Coma Scale (CoCoS): Psychometric Properties and Clinical Usefulness in Patients with Disorders of Consciousness. *Front Neurol.* 2020;10:1042. PMID: 31681139 <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01042>
14. Suponeva NA, Piradov MA, Ryabinkina YuV, Yusupova DG, Zimin AA, Melchenko OA, et al. Comorbidities Coma Scale (CoCoS): Linguistic and Cultural Adaptation of the Russian-Language Version. *General Reanimatology.* 2022;18(2):65–75. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2022-2-65-75>
15. Belova AN. *Shkaly, testy i oprosniki v nevrologii i neyrokhirurgii.* Moscow: Prakticheskaya meditsina Publ.; 2018. (In Russ.)
16. Suponeva NA, Yusupova DG, Zimin AA, Zaitsev AB, Yatsko KA, Kirichenko DA, et al. Validation of a Russian version of the Berg Balance Scale. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics.* 2021;13(3):12–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2021-3-12-18>
17. Kadam P, Bhalerao S. Sample size calculation. *Int J Ayurveda Res.* 2010;1(1):55–57. PMID: 20532100 <https://doi.org/10.4103/0974-7788.59946>
18. Peterson RA. Meta-analysis of Alpha Cronbach's Coefficient. *J Consum Res.* 2013;21(2):381–391. <https://doi.org/10.1086/209405>
19. Zhang B, Huang K, Karri J, O'Brien K, DiTommaso C, Li S. Many Faces of the Hidden Souls: Medical and Neurological Complications and Comorbidities in Disorders of Consciousness. *Brain Sci.* 2021;11(5):608. PMID: 34068604 <https://doi.org/10.3390/brainsci11050608>
20. Ganesh S, Guernon A, Chalcraft L, Harton B, Smith B, Louise-Bender Pape T. Medical comorbidities in disorders of consciousness patients and their association with functional outcomes. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(10):1899–1907. PMID: 23735521 <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.12.026>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Супонева Наталья Александровна

доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор Института нейрореабилитации и восстановительных технологий ФГБНУ НЦН;
<https://orcid.org/0000-0003-3956-6362>, nasu2709@mail.ru;
 16%: координация исследования, редакция текста рукописи

Кириченко Ольга Андреевна

врач-невролог, младший научный сотрудник лаборатории расстройств глотания Института нейрореабилитации и восстановительных технологий ФГБНУ НЦН;
<https://orcid.org/0000-0002-7119-9841>, oakirichenko95@gmail.com;
 15%: набор пациентов в соответствии с дизайном исследования написание и редакция текста рукописи

Яцко Ксения Александровна

лаборант-исследователь группы валидации международных шкал и опросников Института нейрореабилитации и восстановительных технологий ФГБНУ НЦН, врач-невролог научно-консультативного отделения ФГБНУ НЦН, аспирант ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»;
<https://orcid.org/0000-0002-3014-4350>, kseniia.a.yatsko@gmail.com;
 15%: набор пациентов в соответствии с дизайном исследования написание и редакция текста рукописи

Зимин Алексей Алексеевич

кандидат педагогических наук, научный сотрудник группы валидации международных шкал и опросников Института нейрореабилитации и восстановительных технологий ФГБНУ НЦН;
<https://orcid.org/0000-0002-9226-2870>, leha-zimin@inbox.ru;
 14%: статистическая обработка и анализ данных, написание и редакция текста рукописи

Легостаева Людмила Александровна

кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела исследований сознания и памяти Института нейрореабилитации и восстановительных технологий ФГБНУ НЦН;
<https://orcid.org/0000-0001-7778-6687>, milalegostaeva@gmail.com;
 11%: набор пациентов в соответствии с дизайном исследования редакция текста рукописи

- Сергеев Дмитрий Владимирович** кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник Отдела исследований сознания и памяти Института нейрореабилитации и восстановительных технологий ФГБНУ НЦН, ученый секретарь ФГБНУ НЦН;
<https://orcid.org/0000-0002-9130-1292>, dmsergeev@yandex.ru;
 11%: редакция текста рукописи
- Юсупова Джамилia Гереевна** кандидат медицинских наук, научный сотрудник, руководитель группы валидации международных шкал и опросников Института нейрореабилитации и восстановительных технологий ФГБНУ НЦН;
<https://orcid.org/0000-0002-5826-9112>, dzhamilya-d@mail.ru;
 11%: координация и организация исследования, написание и редакция текста рукописи
- Рябинкина Юлия Валерьевна** доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, заведующая отделением анестезиологии-реанимации с палатами реанимации и интенсивной терапии ФГБНУ НЦН;
<https://orcid.org/0000-0001-8576-9983>, ryabinkina11@mail.ru;
 5%: редакция текста рукописи
- Пирадов Михаил Александрович** доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, директор ФГБНУ НЦН;
<https://orcid.org/0000-0002-6338-0392>, piradov@yandex.ru;
 1%: редакция текста рукописи
- Пистойа Франческа** кандидат медицинских наук, доцент кафедры биотехнологических и прикладных клинических наук Неврологического института Университета Л'Аквила;
<https://orcid.org/0000-0003-0790-4240>, francesca.pistoia@univaq.it;
 1%: редакция текста рукописи

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

The Comorbidities Coma Scale (CoCoS): Assessment of Psychometric Properties

N.A. Suponeva¹, O.A. Kirichenko¹, K.A. Yatsko^{1,2}, A.A. Zimin¹, L.A. Legostayeva¹, D.V. Sergeev¹, D.G. Yusupova¹ ✉, Yu.V. Ryabinkina¹, M.A. Piradov¹, F. Pistoia³

Institute of Neurorehabilitation and Restorative Technologies

¹ Research Center of Neurology

80, Volokolamskoe Highway, 125367 Moscow, Russian Federation

² Lomonosov Moscow State University

1, Leninskiye Gory, 119991, Moscow, Russian Federation

³ University of L'Aquila, Neurological Institute

2, piazza Santa Margherita, 67100, Palazzo Camponeschi, L'Aquila, Italy

✉ **Contacts:** Dzhamilya G. Yusupova, Candidate of Medical Sciences, researcher, Head, Group for Validation of International Scales and Questionnaires, Institute of Neurorehabilitation and Restorative Technologies, Research Center of Neurology. Email: dzhamilya-d@mail.ru

INTRODUCTION An increase in the survival rate of patients with severe brain injuries of various origins determines the relevance of the search for approaches to assessing the prognosis of changes in the state of patients with chronic disorders of consciousness (CDC). Concomitant diseases are predictors of the recovery of consciousness and functional independence of patients with CDC. To assess the impact of the level of comorbidity on the prognosis of the patient state, the Comorbidities Coma Scale (CoCoS) is used abroad. However, the lack of a Russian-language version of this scale limits the practical and scientific areas of work with this category of patients.

THE AIM of the study was to evaluate the psychometric properties of the developed Russian version of the Comorbidities Coma Scale (CoCoS).

MATERIALS AND METHODS As part of the validation study, an assessment of psychometric properties (reliability, validity, sensitivity) was performed on a group of 52 adult patients with traumatic (18/52) and non-traumatic (34/52) brain damage.

RESULTS High levels of validity and reliability were obtained (the Spearman's Rank Correlation Coefficient $r=0.98$ ($p<0.0001$), Cronbach's alpha $\alpha=0.73$ ($p<0.001$), Cohen's kappa $\kappa=0.72$ ($p<0.0001$)). However, when evaluating the CoCoS sensitivity, there were no statistically significant changes in the parameters ($p=0.316$).

CONCLUSION In the present study, a sufficient level of psychometric properties of the Russian-language version of the CoCoS was obtained, which opens up the possibility of a quantitative assessment of comorbidities in unresponsive patients both in scientific research and clinical practice. The scale is available for download on the website of the Group for Validation of International Scales and Questionnaires of the Research Center of Neurology.

Keywords: CoCoS, chronic disorders of consciousness, comorbidity, validation

For citation Suponeva NA, Kirichenko OA, Yatsko KA, Zimin AA, Legostayeva LA, Sergeev DV, et al. The Comorbidities Coma Scale (CoCoS): Assessment of Psychometric Properties. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):202–209. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-202-209> (in Russ.)

Conflict of interest Author declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

The authors would like to express their deepest gratitude to the staff of the Department of Anesthesiology and Intensive Care with Resuscitation and Intensive Care Units of the Research Center of Neurology for assistance in data collection and analysis

Affiliations

Natalya A. Suponeva

Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director, Institute of Neurorehabilitation and Restorative Technologies, Research Center of Neurology;
<https://orcid.org/0000-0003-3956-6362>, nasu2709@mail.ru;
 16%, research coordination, manuscript editing

Oлга A. Kirichenko

Neurologist, Junior Researcher Laboratory of Swallowing Disorders at the Institute of Neurorehabilitation and Restorative Technologies, Research Center of Neurology;
<https://orcid.org/0000-0002-7119-9841>, oakirichenko95@gmail.com;
 15%, selection of patients according to the study design, writing and editing the text of the manuscript

Ksenia A. Yatsko	Laboratory Researcher, Group for Validation of International Scales and Questionnaires, Institute of Neurorehabilitation and Restorative Technologies, Research Center of Neurology; Neurologist, Scientific Advisory Department, Research Center of Neurology; Postgraduate Student, Lomonosov Moscow State University; https://orcid.org/0000-0002-3014-4350 , kseniia.a.yatsko@gmail.com ; 15%, selection of patients according to the study design, writing and editing the text of the manuscript
Aleksey A. Zimin	Candidate of Pedagogical Sciences, Researcher, Group for Validation of International Scales and Questionnaires, Institute of Neurorehabilitation and Restorative Technologies, Research Center of Neurology; https://orcid.org/0000-0002-9226-2870 , leha-zimin@inbox.ru ; 14%, statistical processing and data analysis, writing and editing the text of the manuscript
Lyudmila A. Legostayeva	Candidate of Medical Sciences, Researcher, Department of Consciousness and Memory Research, Institute of Neurorehabilitation and Restorative Technologies, Research Center of Neurology; https://orcid.org/0000-0001-7778-6687 , milalegostaeva@gmail.com ; 11%, selection of patients according to the study design, editing the text of the manuscript
Dmitry V. Sergeev	Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Department of Consciousness and Memory Research, Institute of Neurorehabilitation and Restorative Technologies, Research Center of Neurology; https://orcid.org/0000-0002-9130-1292 , dmsergeev@yandex.ru ; 11%, editing the text of the manuscript
Dzhamilya G. Yusupova	Candidate of Medical Sciences, Researcher, Head, Group for Validation of International Scales and Questionnaires, Institute of Neurorehabilitation and Restorative Technologies, Research Center of Neurology; https://orcid.org/0000-0002-5826-9112 , dzhamilya-d@mail.ru ; 11%, coordinating and organizing research, writing and editing the text of the manuscript
Yuliya V. Ryabinkina	Doctor of Medical Sciences, Leading Researcher, Head, Department of Anesthesiology and Intensive Care with Resuscitation and Intensive Care Units, Research Center of Neurology; https://orcid.org/0000-0001-8576-9983 , ryabinkina11@mail.ru ; 5%, editing the text of the manuscript
Mikhail A. Piradov	Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director, Research Center of Neurology; https://orcid.org/0000-0002-6338-0392 , piradov@yandex.ru ; 1%, editing the text of the manuscript
Francesca Pistoia	Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor, Department of Biotechnological and Applied Clinical Sciences, Neurological Institute, University of L'Aquila; https://orcid.org/0000-0003-0790-4240 , francesca.pistoia@univaq.it ; 1%, editing the text of the manuscript

Received on 16.02.2023

Review completed on 13.04.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 16.02.2023

Рецензирование завершено 13.04.2023

Принята к печати 28.03.2023

Восстановление пропульсивной функции кишечника у пациентов с тяжелым острым панкреатитом в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии

В.В. Киселев , С.С. Петриков, М.С. Жигалова, С.В. Новиков, Н.В. Шаврина, П.А. Ярцев

Отделение неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии

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

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

✉ **Контактная информация:** Киселев Владимир Валерьевич, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».

Email: kiselevvv@sklif.mos.ru

РЕЗЮМЕ

Состояние кишечника играет важную роль в процессах системного воспаления, сепсиса и полиорганной дисфункции, на фоне геморрагического шока, травмы, ожогов, панкреатита, обширных операций на брюшной полости и у тяжелобольных пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Одной из ведущих причин, влияющих на исходы лечения хирургических больных после вмешательства на органах брюшной полости, продолжает оставаться развивающийся в раннем послеоперационном периоде синдром кишечной недостаточности, важным патогенетическим аспектом которого выступает нарушение пропульсивной функции кишечника.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Улучшение результатов лечения пациентов с тяжелым острым панкреатитом путем восстановления пропульсивной функции кишечника.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 94 пациента с тяжелым острым панкреатитом: 67 (71,3%) мужчин и 27 (28,7%) женщин, поступивших в ОРИТ в первые 24–72 часа от начала заболевания (абдоминального болевого синдрома). Средний возраст – 48,2±12,5 года, больные были разделены на две группы исследования: пациентам группы сравнения ($n=40$) проводилась стандартная терапия в условиях ОРИТ, пациентам исследуемой группы ($n=54$) описанное лечение было дополнено использованием солевого энтерального раствора и ранним стартом энтерального питания с целью восстановления функциональной активности кишечника.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Расширенная терапия с включением солевого энтерального раствора позволила в 2,4 раза быстрее корригировать проявления синдрома кишечной недостаточности, начать проведение энтерального питания на третьи (2,1±0,8 сут) динамического наблюдения в ОРИТ у пациентов исследуемой группы, что способствовало нивелированию проявлений синдрома кишечной недостаточности, предотвращению и лечению нутритивной недостаточности. При этом эффективная перистальтика кишечника, подтвержденная ультразвуковым исследованием, определялась у 57,4% пациентов на 2,1±1,6 суток, у 35,1% – на 3,6±2,0 суток, у 7,4% пациентов – на 4,8±1,7 суток пребывания в ОРИТ. В то время, как в группе сравнения перистальтика определялась у 37,5% пациентов через 4,4±2,3 суток, у 30% пациентов – через 6,2±1,1 суток, у 27,5% – через 8,1±3,6 суток, у 5% – через 10,4±2,2 суток и у 6,7% пациентов восстановить эффективную перистальтику не удалось.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Включение в схему лечения пациентов с диагнозом «Острый тяжелый панкреатит» солевого энтерального раствора способствовало более быстрому восстановлению эффективной моторно-эвакуаторной функции кишечника и позволило снизить количество гнойно-септических осложнений в 1,4 раза, случаев развития полиорганной недостаточности – в 1,7 раза, летальность – в 1,6 раза.

Ключевые слова:

синдром кишечной недостаточности, острый панкреатит, полиорганная недостаточность

Ссылка для цитирования

Киселев В.В., Петриков С.С., Жигалова М.С., Новиков С.В., Шаврина Н.В., Ярцев П.А. Восстановление пропульсивной функции кишечника у пациентов с тяжелым острым панкреатитом в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):210–216. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-210-216>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВБГ – внутрибрюшная гипертензия
ВБД – внутрибрюшное давление
ИАГ – интраабдоминальная гипертензия
КЛ – кишечный лаваж
ОП – острый панкреатит
ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии
ПЖ – поджелудочная железа

ПОН – полиорганная недостаточность
СКН – синдром кишечной недостаточности
СЭР – солевой энтеральный раствор
ТОП – тяжелый острый панкреатит
УЗИ – ультразвуковое исследование
ЭГИС – эзофагогастроинтестиноскопия

ВВЕДЕНИЕ

Синдром кишечной недостаточности (СКН) — это возникающие вследствие различных причин сочетанные нарушения двигательной, секреторной, переваривающей, всасывательной и барьерной функций кишечника, приводящие к восходящей контаминации условно-патогенной микрофлоры из дистальных в проксимальные его отделы, развитию неконтролируемой транслокации микробов и их метаболитов в кровь, что приводит к выключению тонкой кишки из межклеточного обмена, создает предпосылки для необратимых расстройств основных показателей гомеостаза [1].

В раннюю фазу острого панкреатита (ОП) важную роль играют нарушения микроциркуляции, возникающие на фоне воспаления и снижения капиллярного кровотока в тканях поджелудочной железы (ПЖ). Гипотония, связанная с синдромом системного воспалительного ответа, приводит к централизации кровообращения за счет шунтирования крови из периферических сосудов в магистральный кровоток. Микроциркуляторные нарушения в кишечнике ведут к нейроэндокринной дисрегуляции, дисфункции кишечных эпителиоцитов, нарушению моторной и эвакуационной функций кишечника. Кишечник играет важную роль в процессах системного воспаления, сепсиса и полиорганной дисфункции (ПОН), на фоне геморрагического шока, травм, ожогов, панкреатита, обширных операций на брюшной полости и у тяжелобольных пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) [2, 3]. Одной из ведущих причин, влияющих на исходы лечения хирургических больных после вмешательств на органах брюшной полости, продолжает оставаться развивающийся в раннем послеоперационном периоде СКН, важным патогенетическим аспектом которого выступает нарушение пропульсивной функции кишечника [4–8].

Несмотря на то, что СКН нередко возникает у пациентов ОРИТ, он, как правило, недооценивается, поскольку патофизиологические аспекты, связанные с ним, недостаточно изучены, а его клиническая значимость и на сегодняшний день остается спорной и вызывает ряд вопросов у специалистов, сталкивающихся с данной патологией [9–11].

Слизистая оболочка тонкой кишки представляет собой эпителиальную поверхность площадью от 150 до 300 м² и состоит из непрерывно обновляющегося эпителия. Важно отметить, что его функция не ограничивается одним только перевариванием и всасыванием питательных веществ, но также отвечает за множество иммунных реакций, направленных против токсинов, микроорганизмов и др. [12–14].

Кишечная недостаточность характеризуется существенным уменьшением массы эпителиоцитов кишечника и их острой дисфункцией, связанной с потерей барьерной функции кишечника [15].

Бактериальная транслокация определяется как процесс, при котором бактерии или другие антигенные макромолекулы (такие как липополисахарид и пептидогликан), которые обычно находятся в просвете желудочно-кишечного тракта, распространяются через барьер слизистой оболочки кишечника в обычно стерильные ткани, где они могут либо вызвать инфекцию, либо активировать иммунную систему [16, 17].

Моторика желудочно-кишечного тракта, обычно контролируемая сложным механизмом, состоящим из

межмышечного и подслизистого сплетений, вегетативной нервной системы, гормонов, нейромедиаторов и тканевых миостимуляторов, часто страдает у тяжелобольных пациентов, что может привести к нарушению энтерального питания и неблагоприятному исходу [18].

Замедленное опорожнение желудка, гастростаз, отмечаемые примерно у 50% пациентов с искусственной вентиляцией легких, приводит к непереносимости назогастрального питания, синдрому избыточного бактериального роста в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, колонизации желудка и повышенному риску легочной аспирации и внутрибольничной инфекции. Аномальная моторика тонкого кишечника также вызывает вздутие живота с риском диареи, приводящей к гиповолемии, неполному всасыванию и отрицательному азотному балансу. Кроме того, пищеварение и всасывание могут дополнительно нарушаться моторной дисфункцией тонкой кишки и поврежденной структурой слизистой оболочки [19, 20].

В связи с морфофункциональными и гемодинамическими изменениями в кишечной стенке при СКН повышается проницаемость кишечного барьера по отношению к эндотоксину, бактериям и бактериальным антигенам, токсическим веществам, вызывая их транслокацию, которая становится причиной развития системной инфекции, сепсиса и синдрома полиорганной недостаточности [21].

Профилактика транслокации путем удаления внутрипросветной флоры, преимущественно состоящей из аэробных грамотрицательных микроорганизмов, может быть эффективным методом профилактики инфицирования некротических тканей ПЖ [14]. Одним из методов снижения бактериальной нагрузки является селективная деконтаминация кишечника антибактериальными препаратами. Проведение подобной терапии показало, что данный метод устраняет аэробные грамотрицательные бактерии из кишечного тракта и снижает риск развития гнойно-септических осложнений у пациентов с ОП, находящихся на лечении в отделении интенсивной терапии [23, 24]. Однако в ряде исследований полученные результаты не показали снижения летальности и до сих пор остаются противоречивыми [25].

Другим способом лечения СКН является кишечный лаваж (КЛ) с использованием солевого энтерального раствора (СЭР), изотоничного химусу начальных отделов тонкой кишки [26], у больных с тяжелым острым панкреатитом (ТОП) [27]. Этот способ благодаря изоионности используемого раствора обеспечивает электролитный баланс организма, а благодаря соответствию величин осмотического давления раствора и коллоидно-осмотического давления плазмы крови исключает односторонний массивный транспорт воды через кишечную стенку. В процессе КЛ вместе с кишечным содержимым удаляется и часть внутрипросветной микрофлоры (П-флоры), которая представлена в основном условно-патогенными и патогенными штаммами, при этом М-флора (мукозная) сохраняется, так как находится под защитой нерастворимого в воде слоя слизистых наложений внутренней стенки кишечника [28]. Кислая среда солевого энтерального раствора (СЭР) снижает рост оставшейся в кишке условно-патогенной и патогенной флоры. Описанная методика применялась ранее при лечении больных с ТОП и

панкреонекрозом в условиях ОРИТ [28, 29]. Кишечный лаваж проводили по двум методикам: 1) больные под контролем медицинского персонала самостоятельно пили СЭР, подогретый до 38 °С по 150–200 мл каждые 5–10 минут; 2) больным интубировали тонкую кишку двухканальным силиконовым зондом «ЗКС-21М» под эндоскопическим контролем с проведением за связку Трейтца. Приготовленный раствор вводили через перфузионный канал зонда со скоростью 20–30 мл в минуту, в объеме 60–63 мл/кг массы тела [29].

Недостатком такого применения является то, что во время проведения процедуры КЛ необходимо ограничить внутривенное введение растворов до 400–800 мл, исключить введение гипо- и изотонических солевых и глюкозированных растворов. Пероральное использование СЭР у больных в тяжелом состоянии сопряжено с высоким риском аспирации желудочным содержимым, так как почти у всех пациентов с ТОП имеются диспепсические расстройства в виде тошноты или рвоты. Высокий уровень внутрибрюшной гипертензии (ВБГ) при большом объеме вводимого в кишечник СЭР (4000–5000 мл) не позволяет использовать данную методику, так как может привести к интраабдоминальной гипертензии (ИАГ) и развитию компартмент-синдрома. В то же время при введении СЭР через назоинтестинальный зонд в группе больных с нормальным или незначительно превышенным уровнем ВБД данная методика зарекомендовала себя с наилучшей стороны как средство восстановления моторики кишечника и метод детоксикации в комплексном лечении больных деструктивным панкреатитом в фазе токсемии.

Таким образом, необходимость поиска метода лечения СКН у пациентов с ТОП послужила поводом для проведения настоящего исследования.

Цель исследования: улучшение результатов лечения пациентов с ТОП путем восстановления пропульсивной функции кишечника.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 94 пациента с ТОП (67 (71,3%) мужчин и 27 (28,7%) женщин (табл. 1)), поступивших в ОРИТ в первые 24–72 часа от начала заболевания (абдоминального болевого синдрома). Средний возраст 48,2±12,5 года; больные были разделены на две группы исследования: пациентам группы сравнения ($n=40$) проводилась стандартная терапия в условиях ОРИТ, пациентам исследуемой группы ($n=54$) описанное лечение было дополнено использованием СЭР и ранним стартом энтерального питания с целью восстановления функциональной активности кишечника.

Критерии включения:

1. Поступление в ОРИТ через 24–72 часа от начала развития абдоминального болевого синдрома.
2. Наличие диагноза ТОП.
3. Возраст 18–70 лет.
4. *APACHE II* более 10 баллов.
5. *SOFA* более 2 баллов.
6. Степень СКН — 2-я и выше.

Критерии исключения:

1. Агональное состояние пациента.
2. Нестабильная гемодинамика (возрастающие дозировки вазопрессорной и инотропной поддержки).
3. Наличие конкурирующих заболеваний, обуславливающих тяжесть состояния.

Таблица 1

Распределение пациентов по половой принадлежности

Table 1

The distribution of patients by gender

Пол	Число пациентов	Доля от общего количества пациентов, %
Женщины	27	28,7
Мужчины	67	71,3

Таблица 2

Оценка тяжести состояния пациентов с тяжелым острым панкреатитом

Table 2

The assessment of the severity of the condition of patients with severe acute pancreatitis

Шкала	1-я группа	2-я группа
<i>APACHE II</i>	16,6±4,0	16,4±3,8
<i>SOFA</i>	3,42±1,25	3,51±1,32
<i>MARSHALL</i>	2,7±0,75	2,6±0,64
<i>Ranson</i>	3,6±0,46	3,4±0,42

4. Длительный прием антикоагулянтов в анамнезе.
5. Наличие онкологических заболеваний.
6. Наличие аутоиммунных заболеваний.
7. Тяжелые нарушения функции печени.
8. Травмы или оперативные вмешательства в области центральной нервной системы, органов зрения и слуха.
9. Синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания в рамках индуцированной гепарином тромбоцитопении.
10. Острый бактериальный эндокардит и затяжной эндокардит.
11. Органические нарушения с повышенным риском кровотечений (активная пептическая язва, геморрагический инсульт, церебральная аневризма или церебральная неоплазия).
12. Отказ от лечения.

Все пациенты были стандартизированы по возрасту, полу и сопутствующей патологии. Тяжесть состояния в группах исследования была оценена по шкалам *APACHE II*, *SOFA*, *MARSHALL*, *Ranson* и составила 16,6±4,0, 3,42±1,25, 2,7±0,75, 3,6±0,46 балла у пациентов 1-й группы и 16,4±3,8, 3,51±1,32, 2,6±0,64, 3,4±0,42 балла у пациентов 2-й группы соответственно (табл. 2). Статистический анализ проводили при помощи программ *Statistica 10.0* и *MS Excel*. Для каждого вариационного ряда рассчитывали среднее значение (M) и среднеквадратичное отклонение (σ).

Всем пациентам исследуемых групп в первые 24 часа пребывания в ОРИТ проводились инструментальные методы исследования, включавшие:

1. Ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости.
2. Обзорную рентгенографию органов брюшной полости.

Дополнительно для оценки функционального состояния кишечника проводили латерографию и обзорную рентгенограмму брюшной полости.

3. Эзофагогастроинтестиноскопию (ЭГИС).

При анализе данных, полученных при помощи ЭГИС, оценивали визуальную картину состояния исследуемой кишки.

Во 2-й группе, помимо рутинных методов исследования, также проводили оценку внутрибрюшной

гипертензии (ВБГ) путем измерения внутрибрюшного давления (ВБД). Интерпретацию результатов осуществляли по шкале, предложенной WSACS:

- I степень ВБГ — 12–15 мм рт.ст.;
- II степень ВБГ — 16–20 мм рт.ст.;
- III степень ВБГ — 21–25 мм рт.ст.;
- IV степень ВБГ — более 25 мм рт.ст.

Фиксация результата проводится в конце выдоха пациента. Полученный результат считается величиной ВБД в сантиметрах водного столба (1 см вод.ст. = 0,74 мм рт.ст.).

Пациентам исследуемой группы для стимуляции моторики кишечника и энтеральной коррекции микробиоты в назоинтестинальный зонд, установленный по каналу эндоскопа в тощую кишку за связку Трейтца, вводили СЭР для проведения энтеральных инфузий, имеющий в своем составе инулин и *L*-глутамин (2,5 г и 15 г соответственно). Введение СЭР осуществляли со скоростью 6–10 мл в минуту в объеме 1500 (\pm 400) мл под контролем ВБД, которое не должно превышать 16–20 мм рт.ст.

При ВБД III степени (более 21 мм рт.ст.) объем введения СЭР не должен превышать 500 мл. Одновременно выполняются очистительные клизмы (3–4) с СЭР, в который добавлено 100 мл Лактулозы. В случае, когда ВБД более 25 мм рт.ст. (IV степень), энтеральная коррекция не проводилась, а решение вопроса о проведении энтеральной инфузии возможно только после определения хирургической тактики разрешения абдоминального компартмент-синдрома. Восстановление эффективной перистальтики кишечника оценивалось с помощью УЗИ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе проведенного исследования было установлено, что в группе сравнения, где проводилась стандартная консервативная терапия, эффективная перистальтика кишечника, подтвержденная УЗИ, определялась у 37,5% пациентов через $4,4 \pm 2,3$ суток, у 30% пациентов — через $6,2 \pm 1,1$ суток, у 27,5% — через $8,1 \pm 3,6$ суток, у 5% — через $10,4 \pm 2,2$ суток и у 6,7% пациентов восстановить эффективную перистальтику не удалось (рис. 1 А). Самостоятельный стул отмечен у 52,5% пациентов к $8,2 \pm 1,9$ суток, у 30% — к $9,6 \pm 2,8$ суток наблюдения в ОРИТ; у 17,5% пациентов самостоятельный стул не был зафиксирован (рис. 2 А). Развитие гнойно-септических осложнений наблюдалось у 47,5%. Развитие ПОН отмечалось у 30%. Летальность в группе сравнения была равна 27,5% (рис. 3).

При измерении ВБД в исследуемой группе I степень ВБГ отмечалась у 53,7%, II — у 9,3%, III — у 5,5%, IV степень — у 1,8% больных, в 22,2% случаев ВБГ не определялась (табл. 3).

В исследуемой группе, где в комплексную терапию был включен СЭР, эффективная перистальтика кишечника, подтвержденная УЗИ, определялась у 57,4% пациентов на $2,1 \pm 1,6$ суток, у 35,1% — на $3,6 \pm 2,0$ суток и у 7,4% пациентов — на $4,8 \pm 1,7$ суток пребывания в ОРИТ (рис. 1 В). В то время, как самостоятельный стул был отмечен у 66,7% пациентов через $180,5 \pm 23,4$ минуты, у 24,1% пациентов через $260,8 \pm 32,2$ минуты и у 9,3% — через $340,5 \pm 19,6$ минуты от начала введения СЭР (рис. 2 В).

Развитие гнойно-септических осложнений наблюдалось у 33,3%. Развитие ПОН было зарегистрировано

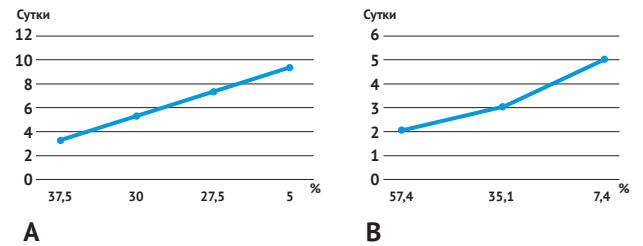


Рис. 1. Восстановление пропульсивной функции кишечника у пациентов: А — группы сравнения; В — группы исследования
Fig. 1. The restoration of intestinal propulsion in patients. A — comparison group; B — study group

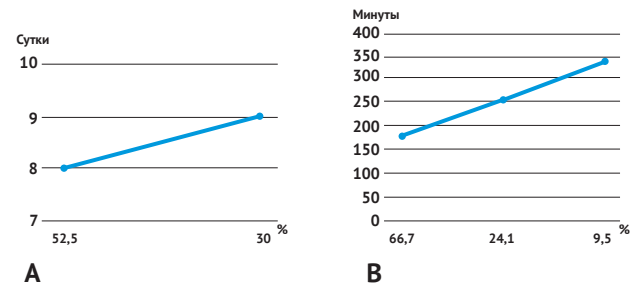


Рис. 2. Восстановление самостоятельного стула у пациентов: А — группы сравнения; В — группы исследования
Fig. 2. The restoration of independent bowel movement in patients. A — comparison group; B — study group

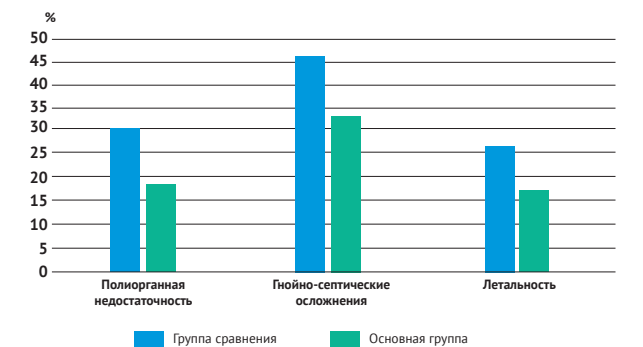


Рис. 3. Результаты лечения
Fig. 3. Results of treatment

Таблица 3

Степень внутрибрюшной гипертензии у пациентов исследуемой группы

Table 3

The degree of intra-abdominal hypertension in patients of the study group

Доля от общего количества пациентов, %	Степень внутрибрюшной гипертензии
53,7	I
9,3	II
5,5	III
1,8	IV
22,2	—

у 18,5%. Летальность в исследуемой группе была равна 16,7% (рис. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе настоящего исследования было отмечено, что существует прямая связь между ультразвуковыми изменениями, определяемыми при исследовании

кишечника пациентов с тяжелым острым панкреатитом, степенью внутрибрюшной гипертензии и частотой развития гнойно-септических осложнений, полиорганной недостаточностью, уровнем летальности у пациентов данной категории. Очевидно, что кроме оценки эффективной перистальтики с помощью ультразвукового исследования, необходимо осуществлять мониторинг степени выраженности синдрома кишечной недостаточности, применяя следующие УЗ-критерии: диаметр просвета тонкой кишки, толщина, наличие отека стенки, дифференциация слоев кишечной

стенки, выраженность складок, патологические изменения брыжейки тонкой кишки, количество и характер жидкости в брюшной полости.

Включение в схему лечения пациентов с диагнозом «Острый тяжелый панкреатит» энтеральной инфузии солевого энтерального раствора способствовало более быстрому восстановлению эффективной моторно-эвакуационной функции кишечника и позволило снизить количество гнойно-септических осложнений в 1,4 раза, случаев развития полиорганной недостаточности — в 1,7 раза, летальность — в 1,6 раза.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Иванова Г.Е., Попова Т.С., Шестопалов А.Е., Тропская Н.С., Маткевич В.А., Владимиров Е.С., и др. Новые подходы к комплексному лечению синдрома кишечной недостаточности как важный компонент постгравесивной реабилитации хирургических больных в критическом состоянии. *Вестник восстановительной медицины*. 2018;86(4):42–55.
- Новиков С.В., Роголь М.Л. Эволюция классификации тяжести острого панкреатита (обзор литературы). *Вестник хирургической гастроэнтерологии*. 2021;(2):3–11.
- Browning KN, Travagli RA. Central nervous system control of gastrointestinal motility and secretion and modulation of gastrointestinal functions. *Compr Physiol*. 2014;4(4):1339–1368. PMID: 25428846 <https://doi.org/10.1002/cphy.c130055>
- Морозов И.А., Ишкова В.Ю., Лысиков Ю.А. О пищеварительной функции надэпителиального слизистого слоя тонкой кишки. *Физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. 1990;76(4):515–522. PMID: 2170180
- Calderon G, Siwiec RM, Bohm ME, Nowak TV, Wo JM, Gupta A, et al. Delayed Gastric Emptying Is Not Associated with a Microbiological Diagnosis of Small Intestinal Bacterial Overgrowth. *Dig Dis Sci*. 2021;66(1):160–166. PMID: 32124195 <https://doi.org/10.1007/s10620-020-06153-1>
- Gieryńska M, Szulc-Dąbrowska L, Struzik J, Mielcarska MB, Gregorczyk-Zboroch KP. Integrity of the Intestinal Barrier: The Involvement of Epithelial Cells and Microbiota-A Mutual Relationship. *Animals (Basel)*. 2022;12(2):145 PMID: 35049768 <https://doi.org/10.3390/ani12020145>
- Haussner F, Chakraborty S, Halbgebauer R, Huber-Lang M. Challenge to the Intestinal Mucosa During Sepsis. *Front Immunol*. 2019;10:891. PMID: 31114571 <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.00891>
- Helander H, Fändriks L. Surface area of the digestive tract—Revisited. *Scand J Gastroenterol*. 2014;49(6):681–689. PMID: 24694282 <https://doi.org/10.3109/00365521.2014.898526>
- Lange JF, van Gool J, Tytgat GN. The protective effect of a reduction in intestinal flora on mortality of acute haemorrhagic pancreatitis in the rat. *Hepatogastroenterology*. 1987;34:28–30. PMID: 3570140
- Ritz M, Fraser R, Tam W, Dent J. Impacts and patterns of disturbed gastrointestinal function in critically ill patients. *Am J Gastroenterol*. 2000;95(22):3044–3052. PMID: 11095317 <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2000.03176.x>
- Luissint AC, Parkos CA, Nusrat A. Inflammation and the Intestinal Barrier: Leukocyte-Epithelial Cell Interactions, Cell Junction Remodeling, and Mucosal Repair. *Gastroenterology*. 2016;151(4):616–652. PMID: 27436072 <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.07.008>
- Sekirov I, Shannon L, Russell L, Antunes LCM, Finlay BB. Gut Microbiota in Health and Disease. *Physiol Rev*. 2010;90(3):859–904. PMID: 20664075 <https://doi.org/10.1152/physrev.00045.2009>
- Thursby E, Juge N. Introduction to the human gut microbiota. *Biochem J*. 2017;474(11):1823–1836. PMID: 28512250 <https://doi.org/10.1042/BCJ20160510>
- Xu J, Mahowald MA, Ley RE, Lozupone CA, Hamady M, Martens EC, et al. Evolution of Symbiotic Bacteria in the Distal Human Intestine. *PLoS Biology*. 2007;5(7):e156. PMID: 17579514 <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0050156>
- Stolfi C, Maresca C, Monteleone G, Laudisi F. Implication of Intestinal Barrier Dysfunction in Gut Dysbiosis and Diseases. *Biomedicines*. 2022;10(2):289. PMID: 35203499 <https://doi.org/10.3390/biomedicines10020289>
- Vancamelbeke M, Vermeire S. The intestinal barrier: a fundamental role in health and disease. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2017;11(9):821–834. PMID: 28650209 <https://doi.org/10.1080/17474124.2017.1343143>
- Berg RD. Bacterial translocation from the gastrointestinal tract. *Adv Exp Med Biol*. 1999;473:11–30. PMID: 10659341 https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4143-1_2
- Stoidis CN, Misiakos EP, Patapis P, Fotiadis CI, Spyropoulos BG. Potential benefits of pro- and prebiotics on intestinal mucosal immunity and intestinal barrier in short bowel syndrome. *Nut Res Rev*. 2011;24(1):21–30. PMID: 20961485 <https://doi.org/10.1017/S0954422410000260>
- Sertaridou E, Papaioannou V, Kolios G, Pneumatikos I. Gut failure in critical care: old school versus new school. *Ann Gastroenterol*. 2015;28(3):309–322. PMID: 26130136
- Śmiechowicz J. The Rationale and Current Status of Endotoxin Adsorption in the Treatment of Septic Shock. *J Clin Med*. 2022;11(3):619. PMID: 35160068 <https://doi.org/10.3390/jcm11030619>
- Isaji S, Suzuki M, Frey CF, Ruebner B, Carlson J. Role of bacterial infection in diet-induced acute pancreatitis in mice. *Int J Pancreatol*. 1992;11(1):49–57. PMID: 1583355 <https://doi.org/10.1007/BF02925994>
- Барсук А.Л., Некаева Е.С., Ловцова Л.В., Ураков А.Л. Селективная деконтаминация кишечника как метод профилактики инфекционных осложнений у пациентов с термической травмой (обзор). *Современные технологии в медицине*. 2020;12(6):86–97. <https://doi.org/10.17691/stm2020.12.6.10>
- Sánchez-Ramírez C, Hípola-Escalada S, Cabrera-Santana M, Saavedra P, Artiles-Campelo F, Sangil-Monroy N, et al. Long-term use of selective digestive decontamination in an ICU highly endemic for bacterial resistance. *Crit Care*. 2018;22(1):141. PMID: 29843808 <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2057-2>
- McClelland P, Murray A, Yaqoob M, Van Saene HK, Bone JM, Mostafa SM. Prevention of bacterial infection and sepsis in acute severe pancreatitis. *Ann R Coll Surg Engl*. 1992;74(5):329–334. PMID: 1329602
- Stoutenbeek CP, van Saene HK, Miranda DR, Zandstra DF. The effect of selective decontamination of the digestive tract on colonization and infection rate in multiple trauma patients. *Intensive Care Med*. 1984;10(4):185–192. PMID: 6470306 <https://doi.org/10.1007/BF00259435>
- Tetteroo GW, Wagenvoort JH, Castelein A, Tilanus HW, Ince C, Bruining HA. Selective decontamination to reduce gram-negative colonisation and infections after oesophageal resection. *Lancet*. 1990;335(8691):704–707. PMID: 1969068 [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(90\)90813-k](https://doi.org/10.1016/0140-6736(90)90813-k)
- Маткевич В.А., Киселев В.В., Сыромятникова Е.Д., Гришин А.В., Ермолов А.С., Лужников Е.А., и др. Способ детоксикации организма. *Патент RU 2 190 412 C2*. Бюл. № 28, заявл. 03.02.2000; опубл. 10.10.2002. URL: https://patents.s3.yandex.net/RU2190412C2_20021010.pdf [Дата обращения 23 ноября 2022 г.]
- Баклыкова Н.М. *Состав и приготовление сред для внутрикишечного введения при перитоните*. Методические рекомендации МЗ РСФСР. Москва; 1986.
- Бердников Г.А. *Кишечный лаваж в комплексной терапии деструктивного панкреатита*: дисс. канд. мед. наук. Москва; 2008. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01003168805> [Дата обращения 23 ноября 2022 г.]

REFERENCES

- Ivanova GYe, Popova TS, Shestopalov AE, Tropskaya NS, Matkevich VA, Vladimirova ES, et al. New Approaches to Complex Treatment of the Syndrome of Intestinal Insufficiency as an Important Component of Post-Aggressive Rehabilitation of Surgical Patients in Critical Condition. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2018;86(4):42–55.
- Morozov IA, Ishkova VYu, Lysikov IuA. O pishchevaritel'noi funktsii nadépitel'ial'nogo slizistogo sloia tonkoi kishki [The digestive function of the supraepithelial mucosal layer of the small intestine]. *Fiziol Zh SSSR Im I M Sechenova*. 1990;76(4):515–522. (In Russ.). PMID: 2170180.
- Novikov SV, Rogal ML. Evolution of the Classification of Severity of Acute Pancreatitis. Review. *Herald of surgical gastroenterology*. 2021;(2):3–11. (In Russ.)
- Browning KN, Travagli RA. Central nervous system control of gastrointestinal motility and secretion and modulation of gastrointestinal functions. *Compr Physiol*. 2014;4(4):1339–1368. PMID: 25428846 <https://doi.org/10.1002/cphy.c130055>
- Calderon G, Siwiec RM, Bohm ME, Nowak TV, Wo JM, Gupta A, et al. Delayed Gastric Emptying Is Not Associated with a Microbiological Diagnosis of Small Intestinal Bacterial Overgrowth. *Dig Dis Sci*. 2021;66(1):160–166. PMID: 32124195 <https://doi.org/10.1007/s10620-020-06153-1>

- 2021;66(1):160–166. PMID: 32124195 <https://doi.org/10.1007/s10620-020-06155-1>
6. Gieryńska M, Szulc-Dąbrowska L, Struzik J, Mielcarska MB, Gregorczyk-Zboroch KP. Integrity of the Intestinal Barrier: The Involvement of Epithelial Cells and Microbiota-A Mutual Relationship. *Animals (Basel)*. 2022;12(2):145 PMID: 35049768 <https://doi.org/10.3390/ani12020145>
 7. Haussner F, Chakraborty S, Halbgebauer R, Huber-Lang M. Challenge to the Intestinal Mucosa During Sepsis. *Front Immunol*. 2019;10:891. PMID: 31114571 <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.00891>
 8. Helander H, Fändriks L. Surface area of the digestive tract—Revisited. *Scand J Gastroenterol*. 2014;49(6):681–689. PMID: 24694282 <https://doi.org/10.3109/00365521.2014.898326>
 9. Lange JF, van Gool J, Tytgat GN. The protective effect of a reduction in intestinal flora on mortality of acute haemorrhagic pancreatitis in the rat. *Hepato-gastroenterology*. 1987;34:28–30. PMID: 3570140
 10. Ritz M, Fraser R, Tam W, Dent J. Impacts and patterns of disturbed gastrointestinal function in critically ill patients. *Am J Gastroenterol*. 2000;95(22):3044–3052. PMID: 11095317 <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2000.03176.x>
 11. Luissint AC, Parkos CA, Nusrat A. Inflammation and the Intestinal Barrier: Leukocyte-Epithelial Cell Interactions, Cell Junction Remodeling, and Mucosal Repair. *Gastroenterology*. 2016;151(4):616–632. PMID: 27436072 <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.07.008>
 12. Sekirov I, Shannon L, Russell L, Antunes LCM, Finlay BB. Gut Microbiota in Health and Disease. *Physiol Rev*. 2010;90(3):859–904. PMID: 20664075 <https://doi.org/10.1152/physrev.00045.2009>
 13. Thursby E, Juge N. Introduction to the human gut microbiota. *Biochem J*. 2017;474(11):1823–1836. PMID: 28512250 <https://doi.org/10.1042/BCJ20160510>
 14. Xu J, Mahowald MA, Ley RE, Lozupone CA, Hamady M, Martens EC, et al. Evolution of Symbiotic Bacteria in the Distal Human Intestine. *PLoS Biology*. 2007;5(7):e156. PMID: 17579514 <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0050156>
 15. Stolfi C, Maresca C, Monteleone G, Laudisi F. Implication of Intestinal Barrier Dysfunction in Gut Dysbiosis and Diseases. *Biomedicine*. 2022;10(2):289. PMID: 35203499 <https://doi.org/10.3390/biomedicine10020289>
 16. Vancamelbeke M, Vermeire S. The intestinal barrier: a fundamental role in health and disease. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2017;11(9):821–834. PMID: 28650209 <https://doi.org/10.1080/17474124.2017.1343143>
 17. Berg RD. Bacterial translocation from the gastrointestinal tract. *Adv Exp Med Biol*. 1999;473:11–30. PMID: 10659341 https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4143-1_2
 18. Stoidis CN, Misiakos EP, Patapis P, Fotiadis CI, Spyropoulos BG. Potential benefits of pro- and prebiotics on intestinal mucosal immunity and intestinal barrier in short bowel syndrome. *Nut Res Rev*. 2011;24(1):21–30. PMID: 20961485 <https://doi.org/10.1017/S0954422410000260>
 19. Sertaridou E, Papaioannou V, Kolios G, Pneumatikos I. Gut failure in critical care: old school versus new school. *Ann Gastroenterol*. 2015;28(3):309–322. PMID: 26130136
 20. Śmiechowicz J. The Rationale and Current Status of Endotoxin Adsorption in the Treatment of Septic Shock. *J Clin Med*. 2022;11(3):619. PMID: 35160068 <https://doi.org/10.3390/jcm11030619>
 21. Isaji S, Suzuki M, Frey CF, Ruebner B, Carlson J. Role of bacterial infection in diet-induced acute pancreatitis in mice. *Int J Pancreatol*. 1992;11(1):49–57. PMID: 1583355 <https://doi.org/10.1007/BF02925994>
 22. Barsuk AL, Nekaeva ES, Lovtsova LV, Urakov AL. Selective intestinal decontamination as a method for preventing infectious complications (review). *Sovremennye tehnologii v medicene*. 2020;12(6):86–97. (In Russ.) <https://doi.org/10.17691/stm2020.12.6.10>
 23. Sánchez-Ramírez C, Hípola-Escalada S, Cabrera-Santana M, Saavedra P, Artiles-Campelo F, Sangil-Monroy N, et al. Long-term use of selective digestive decontamination in an ICU highly endemic for bacterial resistance. *Crit Care*. 2018;22(1):141. PMID: 29843808 <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2057-2>
 24. McClelland P, Murray A, Yaqoob M, Van Saene HK, Bone JM, Mostafa SM. Prevention of bacterial infection and sepsis in acute severe pancreatitis. *Ann R Coll Surg Engl*. 1992;74(5):329–334. PMID: 1329602
 25. Stoutenbeek CP, van Saene HK, Miranda DR, Zandstra DF. The effect of selective decontamination of the digestive tract on colonization and infection rate in multiple trauma patients. *Intensive Care Med*. 1984;10(4):185–192. PMID: 6470306 <https://doi.org/10.1007/BF00259435>
 26. Tetteroo GW, Wagenvoort JH, Castelein A, Tilanus HW, Ince C, Bruining HA. Selective decontamination to reduce gram-negative colonisation and infections after oesophageal resection. *Lancet*. 1990;335(8691):704–707. PMID: 1969068 [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(90\)90813-k](https://doi.org/10.1016/0140-6736(90)90813-k)
 27. Matkevich VA, Kiselev VV, Syromyatnikova ED, Grishin AV, Ermolov AS, Luzhnikov EA, et al. Sposob detoksikatsii organizma. Patent RU 2190412S2. Decl. 03.02.2000; publ. 10.10.2002. Bull. No. 28. (In Russ.) Available at: https://patents.s3.yandex.net/RU2190412C2_20021010.pdf [Accessed Nov 23, 2022]
 28. Baklykova NM. *Sostav i prigotovlenie sred dlya vnutrikishechnogo vvedeniya pri peritonite*. Moscow; 1986. (In Russ.)
 29. Berdnikov GA. *Kishechnyy lavazh v kompleksnoy terapii destruktivnogo pankreatita*: diss. kand. med. nauk. Moscow; 2008. Available at: <https://search.rsl.ru/record/01003168805> [Accessed Nov 23, 2022]

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Киселев Владимир Валерьевич

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

<https://orcid.org/0000-0002-0170-7775>, kiselevvv@sklif.mos.ru;

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

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>, petrikovss@sklif.mos.ru;

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

Жигалова Мария Сергеевна

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

<https://orcid.org/0000-0003-4520-1124>, zhigalovams@sklif.mos.ru;

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

Новиков Сергей Валентинович

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

<https://orcid.org/0000-0003-2692-1185>, novikovsv@sklif.mos.ru;

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

Шаврина Наталья Викторовна

врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики, научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-3766-4674>, shavrinanv@sklif.mos.ru;

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

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>, yartsevpa@sklif.mos.ru;
 15%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, редактирование текста статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Restoration of Intestinal Propulsion in Patients With Severe Acute Pancreatitis in the Conditions of the Resuscitation and Intensive Care Unit

V.V. Kiselev , S.S. Petrikov, M.S. Zhigalova, S.V. Novikov, N.V. Shavrina, P.A. Yartsev

Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care
 N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
 3, Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Vladimir V. Kiselev, Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: kiselevvv@sklif.mos.ru

RELEVANCE The intestine plays an important role in the processes of systemic inflammation, sepsis and multiple organ dysfunction, in the course of hemorrhagic shock, trauma, burns, pancreatitis, extensive abdominal surgery and in seriously ill patients in intensive care units (ICUs). One of the leading causes affecting the outcomes of treatment of surgical patients after interventions on the abdominal organs continues to be the syndrome of intestinal insufficiency developing in the early postoperative period, which important pathogenetic aspect is impairment of the propulsive function of the intestine.

AIM OF THE STUDY Improving treatment outcomes in patients with severe acute pancreatitis by restoring propulsive bowel function.

MATERIAL AND METHODS The study included 94 patients with severe acute pancreatitis (67 (71.3%) men and 27 (28.7%) women) admitted to the ICU in the first 24–72 hours from the onset of the disease (abdominal pain syndrome). The mean age was 48.2 ± 12.5 years, the patients were divided into two study groups: patients of the comparison group (n=40) received standard therapy in the ICU, patients of the study group (n=54) described treatment was supplemented with the use of saline enteral solution and early start of enteral nutrition in order to restore the functional activity of the intestine.

RESULTS Extended therapy with the inclusion of saline enteral solution made it possible to correct the manifestations of intestinal failure syndrome 2.4 times faster, to start enteral nutrition on day 2.1 ± 0.8 of dynamic observation in the ICU in patients of the study group, which contributed to leveling the manifestations of intestinal failure syndrome, prevention and treatment of nutritional deficiencies. At the same time, effective intestinal peristalsis, confirmed by ultrasound, was determined in 57.4% of patients on day 2.1 ± 1.6 , in 35.1% on day 3.6 ± 2.0 , in 7.4% of patients on day 4.8 ± 1.7 of stay in the ICU. While in the comparison group, peristalsis was determined in 37.5% of patients in 4.4 ± 2.3 days, in 30% of patients in 6.2 ± 1.1 days, in 27.5% in 8.1 ± 3.6 days, in 5% of patients in 10.4 ± 2.2 days and in 6.7% of patients it was not possible to restore effective peristalsis.

CONCLUSION Enteral solution in the treatment regimen for patients with a diagnosis of "Acute severe pancreatitis" contributed to a more rapid recovery of the effective motor-evacuation function of the intestine and made it possible to reduce the number of purulent-septic complications 1.4-fold, cases of multiple organ failure 1.7-fold, and mortality 1.6-fold.

Keywords: intestinal failure syndrome, acute pancreatitis, multiple organ failure

For citation Kiselev VV, Petrikov SS, Zhigalova MS, Novikov SV, Shavrina NV, Yartsev PA. Restoration of Intestinal Propulsion in Patients With Severe Acute Pancreatitis in the Conditions of the Resuscitation and Intensive Care Unit. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):210–216. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-210-216> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Vladimir V. Kiselev	Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0002-0170-7775 , kiselevvv@sklif.mos.ru ; 20%, development of the concept and design of the study, analysis of the data obtained, editing the text of the article
Sergey S. Petrikov	Doctor of Medical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0003-1141-2919 , petrikovss@sklif.mos.ru ; 20%, development of the concept and design of the study, analysis of the data obtained, editing the text of the article
Maria S. Zhigalova	Candidate of Medical Sciences, Researcher at the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0003-4520-1124 , zhigalovams@sklif.mos.ru ; 15%, development of the concept and design of the study, analysis of the data obtained, preparation and editing of the text of the article
Sergey V. Novikov	Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0003-2692-1185 , novikovsv@sklif.mos.ru ; 15%, development of the concept and design of the study, analysis of the data obtained, editing the text of the article
Natalia V. Shavrina	Doctor of Ultrasound Diagnostics, Department of Ultrasound Diagnostics, Researcher of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-3766-4674 , shavrinanv@sklif.mos.ru ; 15%, development of the concept and design of the study, analysis of the data obtained, editing the text of the article
Pyotr A. Yartsev	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-1270-5414 , peter-yartsev@yandex.ru ; 15%, development of the concept and design of the study, analysis of the data obtained, editing the text of the article

Received on 16.01.2023

Review completed on 09.02.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 16.01.2023

Рецензирование завершено 09.02.2023

Принята к печати 28.03.2023

Химико-токсикологическая диагностика острых отравлений доксиламином, залеплоном и феназепамом

М.В. Белова^{1,2,3} ✉, Д.В. Дроздовская², Е.А. Ключев¹, Е.С. Мельников²

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 ФGAOY BO «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет) МЗ РФ

Российская Федерация, 119048, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

³ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ

Российская Федерация, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

✉ Контактная информация: Белова Мария Владимировна, доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».

Email: manibel@gmail.com

АКТУАЛЬНОСТЬ

Рынок снотворных и седативных лекарственных препаратов обновляется в связи с высокой токсичностью барбитуратов и ограничениями их использования. В настоящее время для терапии тревожных состояний и инсомнии часто назначают более безопасные лекарства, такие как Z-препараты, доксиламин и некоторые производные бензодиазепина, которые, однако, тоже могут вызывать острые отравления при передозировке или немедицинском применении.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Создание доступной экспрессной методики тонкослойной хроматографии (ТСХ) для предварительного скринингового обнаружения доксиламина, феназепама и залеплона с целью диагностики острых отравлений.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Использовали методы ТСХ и газовой хроматографии с масс-селективным детектированием (ГХ-МС). Пробоподготовку образцов мочи пациентов с симптомами острых отравлений доксиламином, залеплоном, феназепамом и модельных образцов мочи проводили с помощью жидкостно-жидкостной экстракции при pH 9,0 хлороформом для анализа методом ТСХ и смесью этилацетат-диэтиловый эфир (1:1) для ГХ-МС.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Разработана ТСХ-методика обнаружения доксиламина, залеплона и феназепама, которая позволяет на этапе предварительного исследования быстро выявить их наличие в моче больного, а также отличить друг от друга в случае однотипной симптоматики отравления. Для подтверждающего анализа использовался метод ГХ-МС. По сравнению с подтверждающими методами разработанная методика ТСХ-скрининга обладает экспрессностью, не требует использования дорогостоящего высокотехнологического оборудования, при этом позволяет дифференцировать доксиламин, залеплон и феназепам от других токсикологически значимых психоактивных веществ, обнаруживаемых при общем скрининге.

Ключевые слова:

доксиламин, залеплон, феназепам, острые отравления, ТСХ, ГХ-МС

Ссылка для цитирования

Белова М.В., Дроздовская Д.В., Ключев Е.А., Мельников Е.С. Химико-токсикологическая диагностика острых отравлений доксиламином, залеплоном и феназепамом. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):217–223. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-217-223>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ГХ-МС — газовая хроматография с масс-селективным детектированием

ТСХ — тонкослойная хроматография

УФ-свет — ультрафиолетовый свет

Rf — коэффициент подвижности

Z-препараты — общее название снотворных препаратов 3-го поколения (залеплон, зопиклон, золпидем)

ВВЕДЕНИЕ

Отравление лекарственными препаратами снотворного и седативного действия является на сегодняшний день достаточно актуальной проблемой. Это связано как с терапией инсомнии, так и с немедицинским применением таких препаратов. Использование многих из них даже с лечебными целями может вызывать привыкание и развитие толерантности [1–3], что обуславливает их постоянное применение, иногда во все возрастающих дозах. Следствием этого становятся передозировки и острые отравления.

После значительного ограничения применения барбитуратов и бензодиазепинов первого поколения для терапии инсомнии стали широко применяться небензодиазепиновые гипнотики — так называемые Z-препараты, например залеплон, антигистаминный препарат с седативным действием — доксиламин, относительно новые представители класса бензодиазепинов, в частности, феназепам [2–6]. Однако встречаются острые отравления данными препаратами при использовании их с суицидальной [7–9] и иными немедицинскими целями. Отмечены случаи злоупотребления ими в повышенных дозах среди лиц, страдающих наркозависимостью, что приводит к острым отравлениям [7]. Следует также отметить, что наиболее известными осложнениями при приеме бензодиазепиновых транквилизаторов являются развитие лекарственной зависимости, синдром отмены, дневная сонливость и спутанность сознания у некоторых групп пациентов даже при терапевтическом дозировании. Например, у лиц пожилого и старческого возраста возможен высокий риск падений вследствие терапии [10–12]. Залеплон вызывает быстрое, но кратковременное снотворное действие, и у большинства пациентов не приводит к дневной сонливости и снижению работоспособности [13]. Тем не менее, в литературе упоминаются случаи как смертельных, так и несмертельных отравлений залеплоном и другими Z-препаратами, несмотря на их низкий, по сравнению с бензодиазепинами, летальный токсический индекс [7, 14, 15].

Следует отметить, что при химико-токсикологическом анализе возникают трудности при идентификации указанных препаратов, особенно при их совместном присутствии.

Ранее были предложены подходы для отдельного обнаружения доксиламина, залеплона и феназепама при скрининговом исследовании методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) [7, 16–21]. Однако предлагаемые подвижные фазы и способы детектирования неселективны для обнаружения представленных веществ. Иммунохимические методы для доксиламина и Z-препаратов не разработаны и не применяются. Существующие тест-системы на производные 1,4-бензодиазепина обладают групповой специфичностью и не всегда обнаруживают феназепам [22–25].

Таким образом, актуальна разработка доступных информативных скрининговых методов для обнаружения этих препаратов в биологических средах при острых отравлениях.

Цель исследования: разработать методику ТСХ для предварительного скринингового обнаружения доксиламина, феназепама и залеплона с целью диагностики острых отравлений ими.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании использовали: субстанцию-порошок феназепама (Усолье-Сибирский ХФЗ, степень чистоты 99,0%), таблетки шипучие «Донормил» по 15 мг («Бристол-Майерс Сквибб Компани», Франция, годен до 11.2022) и капсулы «Анданте» по 10 мг (ОАО «Гедеон Рихтер», Венгрия, годен до 05.2022).

Исходный стандартный раствор феназепама с концентрацией 0,5 мг/мл готовили, растворяя точную навеску 5 мг субстанции в 10 мл этанола.

Исходный раствор доксиламина с концентрацией около 1,5 мг/мл готовили путем растворения шипучей таблетки препарата «Донормил» в количестве 15 мг в дистиллированной воде с извлечением вещества двукратной экстракцией хлороформом при значении pH, равном 9 (регулятор pH — 10% раствор аммиака) [18], полученный хлороформный слой отделяли центрифугированием, объединенные хлороформные экстракты упаривали в токе азота досуха, а сухой остаток перерастворили в 10 мл этанола. Для определения предела обнаружения получали растворы доксиламина с концентрациями 0,5 мг/мл и 1,0 мг/мл путем соответствующего разведения исходного раствора этанолом.

Исходный раствор залеплона с концентрацией 0,5 мг/мл готовили из содержимого капсулы «Анданте» в количестве 10 мг, залеплон извлекали из порошка двукратной экстракцией хлороформом при значении pH, равном 10 [21], хлороформный слой отделяли центрифугированием, объединенные экстракты упаривали в токе азота досуха, а сухой остаток перерастворили в 20 мл этанола.

Исходный смешанный раствор готовили путем смешивания по 2 мл каждого из растворов с концентрациями доксиламина 1,5 мг/мл, залеплона 0,5 мг/мл и феназепама 0,5 мг/мл. Результирующая концентрация веществ представлена в табл. 1.

Для приготовления модельного образца мочи к 1 мл исходного смешанного раствора добавляли 9 мл интактной биологической жидкости. Результирующие концентрации веществ указаны в табл. 1.

В качестве неподвижной фазы в ТСХ-исследовании использовали пластины *TLC SilicaGel 60 F₂₅₄* на гибкой алюминиевой подложке (*Merck*). Сравнивали следующие подвижные фазы: этилацетат-этанол-25% раствор аммиака (10:30:1), толуол-ацетон-метанол-25% раствор аммиака (45:45:7,5:2,5), этилацетат-метанол-25% раствор аммиака (17:2:1), метанол-диэтиламин (9,5:0,5) и хлороформ-метанол-диэтиламин (9,5:0,5:0,25). Для детектирования применяли ультрафиолетовый свет (УФ-свет) с длиной волны 254 нм,

Таблица 1

Концентрация доксиламина, залеплона и феназепама в стандартных образцах

Table 1

The concentration of Doxylamine, Zaleplon and Phenazepam in standard samples

Название препарата	Концентрация, мг/мл		
	Исходные растворы	Исходный смешанный раствор	Модельный образец мочи
Доксиламин	0,5; 1,0; 1,5	0,5	0,05
Залеплон	0,5	0,17	0,017
Феназепам	0,5	0,17	0,017

реактив Драгендорфа и реакцию образования азокрасителя. Для получения азокрасителя хроматографические зоны обрабатывали раствором серной кислоты в этаноле (1:1) и подвергали гидролизу при температуре 130°C в течение 20 минут, далее на пластинку наносили последовательно 0,1% раствор натрия нитрита и 0,1% раствор (*N*-1-нафтил)-этилендиамин дигидрохлорида и наблюдали окрашивание хроматографических зон. Для установления параметров *R_f* хроматографирование образцов в выбранной системе проводили в трех повторностях.

В качестве подтверждающих методов при анализе проб мочи пациентов с острым отравлением использовали ГХ–МС.

Условия анализа методом ГХ–МС: газовый хроматограф *ThermoTraceGCUltra* с масс-спектрометрическим детектором *DSQII*. Колонка *TR-5MS*, длина 30 м, внутренний диаметр 0,25 мм, толщина пленки неподвижной жидкой фазы — 0,25 мкм. Газ-носитель — гелий. Температурная программа колонки: 50°C — 3 минуты, нагрев 100°C/мин до 100°C, 100°C — 1 минута, нагрев 15°C/мин до 280°C, 280°C — 20 минут. Температура инжектора — 220°C. Детектирование по полному ионному току в диапазоне *m/z* 45–650, ионизация электронным ударом с энергией 70 eV. Длительность анализа — 18 минут.

Пробоподготовка при анализе методом ТСХ. 5 мл исследуемой пробы мочи или модельного образца подщелачивали 10% раствором аммиака до pH, равно 9, добавляли 5 мл хлороформа и экстрагировали в течение 3 минут, слои разделяли центрифугированием в течение 5 минут при 3500 об/мин. После центрифугирования слой органической фазы упаривали досуха в токе азота. Сухой остаток перерастворяли в 0,5 мл этанола. На линию старта пластинки наносили 50 мкл пробы и по 30 мкл каждого из исходных растворов индивидуальных веществ.

Пробоподготовка для анализа методом ГХ–МС. К 3 мл мочи добавляли 1 г хлорида натрия, 50 мкл 25% раствора аммиака, 50 мкл раствора дифениламина (внутренний стандарт в концентрации 100 мкг/мл) и 2,5 мл смеси этилацетат-диэтиловый эфир (1:1). Экстрагировали в течение 10 минут при перемешивании в шейкере, затем разделяли слои центрифугированием в течение 10 минут при 3500 об/мин. Органический слой переносили в стеклянные вials, упаривали досуха под вакуумом и растворяли остаток в 100 мкл этилацетата. В хроматограф вводили 2 мкл полученного раствора.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ТСХ-ОБНАРУЖЕНИЯ ДОКСИЛАМИНА, ЗАЛЕПЛОНА И ФЕНАЗЕПАМА

Выбор подвижной фазы проводили с учетом влияния состава и полярности на подвижность веществ и разрешающую способность хроматографической системы. Результаты значений коэффициентов подвижности доксиламина, залеплона и феназепама в сравниваемых системах, установленные в ходе эксперимента, представлены в табл. 2.

Исходя из данных табл. 2, среди исследованных систем нами была выбрана система толуол-ацетон-метанол-25% раствор аммиака (45:45:7,5:2,5), поскольку она обеспечивает полное разделение всех трех изучаемых веществ, так как хроматографические зоны имеют четкие контуры. Длительность хроматографирования составила 15 минут, что удовлетворяет требованию экспрессности. Эта система рекомендована для ТСХ-исследования и некоторых других токсикологически значимых веществ основного характера [26], что позволяет обнаруживать указанные вещества, не нарушая общего хода исследования. В остальных системах коэффициенты подвижности всех веществ или пары залеплон и феназепам имели близкие значения и не позволяли четко разделять их при одновременном присутствии.

Применяемые способы детектирования хроматографических зон исследуемых веществ и минимально обнаруживаемые концентрации представлены в табл. 3.

По результатам, представленным в табл. 3, можно прийти к выводу, что залеплон обладает собственной флюоресценцией, а доксиламин гасит флюоресценцию, таким образом, они могут быть обнаружены. После проведения гидролиза доксиламин и феназепам образуют продукты, которые можно обнаружить по характерной флюоресценции в УФ-свете. Последующая обработка хроматографических зон залеплона и феназепама 0,1% раствором натрия нитрита и 0,1% раствором (*N*-1-нафтил)-этилендиамин дигидрохлорида приводила к образованию окрашенных продуктов. Для феназепама — это известный продукт азосочетания [16, 26], а для залеплона структура продукта не определена, что требует его дальнейшего изучения. Реактив Драгендорфа являлся универсальным детектором для всех трех веществ так как при его использовании без предварительного гидролиза коэффициенты подвижности (*R_f*) имели устойчивые значения при анализе

Таблица 2

Значения коэффициента подвижности (*R_f*) доксиламина, залеплона и феназепама в сравниваемых подвижных фазах для тонкослойной хроматографии

Table 2

***R_f* values of Doxylamine, Zaleplon and Phenazepam in compared mobile phases for thin layer chromatography**

Название вещества	Значение <i>R_f</i> в системе растворителей				
	Этилацетат–этанол–25% раствор аммиака (10:30:1)	Толуол–ацетон–метанол–25% раствор аммиака (45:45:7,5:2,5)	Этилацетат–метанол–25% раствор аммиака (17:2:1)	Метанол–диэтиламин (9,5:0,5)	Хлороформ–метанол–диэтиламин (9,5:0,5:0,25)
Доксиламин	0,29±0,02	0,46±0,02	0,47±0,03	1,0	0,96±0,04
Залеплон	0,85±0,04	0,52±0,02	0,78±0,05	0,88	0,88±0,04
Феназепам	0,87±0,04	0,63±0,03	0,88±0,04	0,91	0,85±0,05
Длительность хроматографирования, мин	27	15	20	25	26

как растворов индивидуальных веществ, так и их в смешанном растворе.

При хроматографировании образца, содержащего все три исследуемых соединения, значения *R_f* практически не менялись по сравнению с таковыми при хроматографировании исходных растворов индивидуальных веществ, укладываясь в рассчитанные и приведенные в табл. 2 отклонения.

Для оценки применимости методики для обнаружения веществ после выделения из биологической жидкости (мочи) экстракции подвергали модельные образцы мочи, содержащие смесь доксиламина, залеплона и феназепама в указанных концентрациях (см. табл. 1). Эксперимент проводили в трех повторностях. Извлечение и проявление образцов проводили по описанной выше методике. Отклонение *R_f* не превышало 10% от установленных на растворах индивидуальных веществ величин.

Разработанная нами методика была использована при исследовании проб мочи пациентов с подозрением на отравление доксиламином, феназепамом или залеплоном. Во всех экспериментах пятна, соответствующие изучаемым веществам, на хроматограммах экстрактов из мочи пациентов с острыми отравлениями имели окраску и значения *R_f*, подобные установленным в модельном эксперименте. Результаты приведены в табл. 4.

Полученные результаты были подтверждены при ГХ–МС-исследовании биологических проб.

Как видно из табл. 4, среди проанализированных проб в двух было подтверждено наличие доксиламина и феназепама, обнаруженных с помощью разработанной нами методики ТСХ. При этом их обнаружение не осложнялось наличием в пробе других токсикантов. В одной из исследованных проб предложенная методика

ТСХ дала отрицательные результаты на доксиламин, в то время как он был обнаружен при подтверждающем исследовании. Причиной ложно-отрицательного результата, скорее всего, послужила низкая концентрация препарата в пробе. Поскольку в биосредах данного пациента был также обнаружен этанол — 1,85 г/л в крови и 2,48 г/л в моче, — тяжесть состояния пациента, вероятно, была обусловлена сочетанным синергичным воздействием терапевтической дозы доксиламина и этанола.

По сравнению с подтверждающими методами разработанная методика ТСХ обладает простотой проведения, экспрессностью и не требует использования дорогостоящего высокотехнологичного оборудования, при этом она позволяет уверенно обнаружить в одной смеси доксиламин, залеплон и феназепам, что может наблюдаться при острых отравлениях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная методика обнаружения доксиламина, залеплона и феназепама методом тонкослойной хроматографии, включающая хроматографирование в системе толуол-ацетон-метанол-25% раствор аммиака (45:45:7,5:2,5), использование в качестве детектора ультрафиолетового света с длиной волны 254 нм с последующей обработкой пластины реактивом Драгендорфа, а также образование окрашенных продуктов по реакции азосочетания после гидролиза залеплона и феназепама на пластинке, может быть использована для скринингового исследования при острых отравлениях доксиламином, феназепамом и залеплоном благодаря экспрессности, информативности, достаточной чувствительности, относительной простоте и доступности.

Таблица 3

Оценка различных способов детектирования феназепама, залеплона и доксиламина

Table 3

Evaluation of different detection methods for Phenazepam, Zaleplon and Doxylamine

Название вещества, предел обнаружения	Детекторы				
	УФ, 254 нм	Смесь концентрированной серной кислоты и этанола (1:1)	УФ, 254 нм после гидролиза	Реакция образования азокрасителя	Реактив Драгендорфа
Доксиламин 10 мкг	Гашение флюоресценции	–	Ярко-оранжевая флюоресценция	–	Оранжевое окрашивание
Залеплон 10 мкг	Ярко-голубая флюоресценция	Светло-зеленое окрашивание	Зеленая флюоресценция	Розовое окрашивание	Оранжевое окрашивание
Феназепам 10 мкг	–	Желтое окрашивание	Зелено-голубая флюоресценция	Фиолетовое окрашивание	Оранжевое окрашивание

Примечание: УФ – ультрафиолетовый свет
Note: УФ – ultraviolet light

Таблица 4

Результаты исследования биологических проб пациентов с подозрением на отравления доксиламином и феназепамом

Table 4

The results of analyzing biological samples of patients with suspected Doxylamine and Phenazepam poisoning

№ пробы	Обнаружение других веществ					Примечания
	ТСХ	ГХ–МС	Этанол в крови, г/л	Этанол в моче, г/л	Другие вещества	
1	Доксиламин, феназепам	Доксиламин, феназепам	н/о	н/о	Биспролол, верапамил	
2	Доксиламин, феназепам	Доксиламин, феназепам	2,37	4,65		
3	н/о	Доксиламин	1,85	2,48		Низкая концентрация в пробе

Примечания: ГХ–МС – газовая хроматография с масс-селективным детектированием; н/о – не определено; ТСХ – тонкослойная хроматография
Notes: ГХ–МС – gas chromatography with mass selective detection; н/о – not detected; ТСХ – thin layer chromatography

ВЫВОДЫ

1. Разработана методика тонкослойной хроматографии обнаружения доксиламина, залеплона и феназепама в биологической жидкости (моче), пригодная для экспресс-диагностики острого отравления этими препаратами.

2. Предложенная методика проста в использовании, доступна, не требует сложного оборудования и

реактивов, позволяет обнаружить и дифференцировать доксиламин, залеплон и феназепам при их совместном присутствии.

3. Достаточная чувствительность и информативность разработанной методики как этапа предварительного исследования подтверждена результатами параллельного анализа проб мочи пациентов методом газовой хроматографии-масс-спектрометрии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Оковитый С.В., Титович И.А. Фармакологические принципы терапии инсомнии. *Медицинский совет*. 2018;(6):26–32. <https://doi.org/10.21518/2079-701x-2018-6-26-32>
2. Шавловская О. Особенности терапии инсомнии у лиц пожилого возраста. *Врач*. 2012;(9):46–49.
3. Курушина О.В., Барулин А.Е., Багирова Д.Я. Современные подходы к лечению инсомнии в общетерапевтической практике. *Медицинский совет*. 2019;(6):20–26. <https://doi.org/10.21518/2079-701x-2019-6-20-26>
4. Бурчаков Д.И., Тардов М.В. Инсомния в практике терапевта: роль доксиламина. *Медицинский совет*. 2020;(2):40–48. <https://doi.org/10.21518/2079-701x-2020-2-45-53>
5. Левин Я.И. Инсомния: клинический опыт применения золпидема (Санвал). *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2010;(3):87–90. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2010-108>
6. Ковров Г.В., Посохов С.И., Шавловская О.А. Эффективность Феназепама в лечении инсомнии в амбулаторной практике. *Consilium Medicum*. 2017;19(9):31–36. https://doi.org/10.26442/2075-1753_19.9.31-36
7. Мушина М.Г., Килин В.В., Мингазов А.А. Смертельное отравление Залеплоном. *Проблемы экспертизы в медицине*. 2010;(1–2):45–46.
8. Derinöz-Güleryüz O. Doxylamine succinate overdose: slurred speech and visual hallucination. *Turk J Pediatr*. 2018;60(4):439. PMID: 30859772 <https://doi.org/10.24953/turkjped.2018.04.015>
9. Скребов Р.В., Мисников П.В., Кузьмичев Д.Е., Вильцев И.М. К проблеме суицидов. В кн.: *Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы*. Вып. 20. Хабаровск-Южно-Сахалинск; 2021. с. 133–135. URL: <http://asme.nichost.ru/attachments/article/241/75947871.177047760351117017.1.2.pdf> [Дата обращения 22 апреля 2022 г.]
10. Аведисова А.С. К вопросу о зависимости к бензодиазепинам. *Психиатрия и психофармакотерапия*. 1999;1(1):24–26.
11. Онегина Е.Ю. К вопросу безопасности применения феназепама в общемедицинской практике. *Поликлиника*. 2014;(4–2):39–41.
12. Сычев Д.А., Жучков А.В., Богова О.Т., Ильина Е.С. Падения пациентов пожилого и старческого возраста: вклад лекарственных средств. *Клиническая геронтология*. 2017;23(3–4):56–64.
13. Paul MA, Gray G, Kenny G, Pigeau RA. Impact of melatonin, zaleplon, zopiclone, and temazepam on psychomotor performance. *Aviat Space Environmen Med*. 2003;74(12):1263–1270. PMID:14692469
14. Gunja N. The clinical and forensic toxicology of Z-drugs. *J Med Toxicol*. 2013;9(2):155–162. PMID:23404347 <https://doi.org/10.1007/s13181-013-0292-0>
15. Buckley NA, McManus PR. Changes in fatalities due to overdose of anxiolytic and sedative drugs in the UK (1983–1999). *Drug Saf*. 2004;27(2):135–141. PMID: 14717623 <https://doi.org/10.2165/00002018-200427020-00004>
16. Белова М.В., Клюев Е.А., Мельников Е.С., Елисеева Д.М. Химико-токсикологическая диагностика острых отравлений феназепамом.

Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». 2019;(7):319–324. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2018-7-4-319-324>

17. Поспелова А.А., Карпова Л.Н., Малкова Т.Л. Оценка возможности использования обращенно-фазной тонкослойной хроматографии в химико-токсикологических исследованиях ряда групп лекарственных и химических соединений. *Токсикологический вестник*. 2012;2(113):20–23.
18. Киреева А.В., Вожева А.Б., Бахтина С.М., Волченко С.В., Куклин В.Н. Химико-токсикологическое исследование доксиламина. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2007;50(3):22–25.
19. Карташов В.А., Чепурная Г.П., Чернова Л.В. Определение залеплона, золпидема и зопиклона в биологических объектах. *Разработка и регистрация лекарственных средств*. 2018;1(22):206–214.
20. Чепурная Г.П., Карташов В.А., Чернова Л.В. Изолирование и определение Z-препаратов в трунной ткани желудка и кишечника. В кн.: *Инновационные технологии в фармации: сборник научных трудов*. Вып. 3. Иркутск: ИГМУ; 2016. с.174–180. URL: <https://ismu.baikal.ru/src/downloads/%D1%E1%E0%F0%ED%E8%EA%20%C8%ED%ED%EE%E2%E0%F6.%20%F2%E5%F5%ED%EE%EB%EE%E3%E8%E8%20%E2%20%F4%E0%F0%EC%E0%F6%E8%E8.pdf> [Дата обращения 22 апреля 2022 г.]
21. Kratzsch C, Tenberken O, Peters FT, Weber AA, Kraemer T, Maurer HH. Screening, library-assisted identification and validated quantification of 23 benzodiazepines, flumazenil, zaleplon, zolpidem and zopiclone in plasma by liquid chromatography/mass-spectrometry with atmospheric pressure chemical ionization. *J Mass Spectrom*. 2004;39(8):856–872. PMID:15329838 <https://doi.org/10.1002/jms.599>
22. Kerrigan S, Mellon MB, Hinners P. Detection of Phenazepam in Impaired Driving. *J Anal Toxicol*. 2013;37(8):605–610. PMID:24022117 <https://doi.org/10.1093/jat/bkt075>
23. Rossi B, Freni F, Vignali C, Stramesi C, Collo G, Carelli C, et al. Comparison of Two Immunoassay Screening Methods and a LC-MS/MS in Detecting Traditional and Designer Benzodiazepines in Urine. *Molecules*. 2021;27(1):112. PMID: 35011344 <https://doi.org/10.3390/molecules27010112>
24. Saitman A, Park HD, Fitzgerald RL. False-positive interferences of common urine drug screen immunoassays: A Review. *J Anal Toxicol*. 2014;38(7):387–396. PMID: 24986836 <https://doi.org/10.1093/jat/bku075>
25. Bertol E, Vaiano F, Borsotti M, Quercioli M, Mari F. Comparison of immunoassay screening tests and LC-MS-MS for urine detection of benzodiazepines and their metabolites: results of a national proficiency test. *J Anal Toxicol*. 2013;37(9):659–664. PMID: 23943436 <https://doi.org/10.1093/jat/bkt063>
26. Белова М.В., Лисовик Ж.А., Клюев А.Е., Колдаев А.А. *Химико-токсикологическая диагностика острых химических отравлений: сборник материалов*. Москва: Графикал Принт; 2007.

REFERENCES

1. Okovityi SV, Titovich IA. Pharmacotherapy treatment principles for insomnia. *Medical Council*. 2018;(6):26–32. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701x-2018-6-26-32>
2. Shavlovskaya O. Specific Features of Therapy for Insomnia in the Elderly. *Vrach*. 2012;23(9):46–49. (In Russ.)
3. Kurushina OV, Barulin AE, Bagirova DY. Modern approaches to the management of insomnia in general therapeutic practice. *Medical Council*. 2019;(6):20–26. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701x-2019-6-20-26>
4. Burchakov DI, Tardov MV. Insomnia in general practice: the role of doxylamine. *Medical Council*. 2020;(2):40–48. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701x-2020-2-45-53>
5. Levin YI. Insomnia: clinical experience with Zolpidem (Sanval). *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2010;2(3):87–90. (In Russ.) <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2010-108>
6. Kovrov GV, Posokhov SI, Shavlovskaya OA. The efficacy of Phenazepam in the treatment of insomnia in outpatient practice. *Consilium Medicum*. 2017;19(9):31–36. (In Russ.) https://doi.org/10.26442/2075-1753_19.9.31-36
7. Musina MG, Kilin VV, Mingazov AA. Smertel'noe otravlenie Zaleplonom. *Problemy ekspertizy v meditsine*. 2010;(1–2):45–46. (In Russ.)

8. Derinöz-Güleryüz O. Doxylamine succinate overdose: slurred speech and visual hallucination. *Turk J Pediatr*. 2018;60(4):439. PMID: 30859772 <https://doi.org/10.24953/turkjped.2018.04.015>
9. Skrebov RV, Misnikov PV, Kuz'michev DE, Vil'tsev IM. K probleme suitsidov. In: *Izbrannye voprosy sudebno-meditsinskoy ekspertizy*. Is. 20. Khabarovsk-Yuzhno-Sakhalinsk; 2021:133–135. (In Russ.) Available at: <http://asme.nichost.ru/attachments/article/241/75947871.177047760351117017.1.2.pdf> [Accessed Apr 22, 2022]
10. Avedisova AS. K voprosu o zavisimosti k benzodiazepinam. *Psikhiatriya i psikhofarmakoterapiya*. 1999;1(1):24–26. (In Russ.)
11. Onegina EYu. K voprosu bezopasnosti primeneniya fenzepama v obshchemeditsinskoy praktike. *Poliklinika*. 2014;(4–2):39–41. (In Russ.)
12. Sychev DA, Zhuchkov AV, Bogova OT, Ilyina ES. Falls of elderly and senile patients: The contribution of medicines. *Clinical gerontology*. 2017;23(3–4):56–64. (In Russ.)
13. Paul MA, Gray G, Kenny G, Pigeau RA. Impact of melatonin, zaleplon, zopiclone, and temazepam on psychomotor performance. *Aviation, space, and environmental medicine*. 2003;74(12):1263–1270. PMID:14692469

14. Gunja N. The clinical and forensic toxicology of Z-drugs. *J Med Toxicol.* 2013;9(2):155–162. PMID:23404347 <https://doi.org/10.1007/s13181-013-0292-0>
15. Buckley NA, McManus PR. Changes in fatalities due to overdose of anxiolytic and sedative drugs in the UK (1983–1999). *Drug Safety.* 2004;27(2):135–141. PMID: 14717623 <https://doi.org/10.2165/00002018-200427020-00004>
16. Belova MV, Klyuyev EA, Melnikov ES, Yeliseyeva DM. Chemical and Toxicological Diagnosis of Acute Poisonings with Phenazepam. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care.* 2018;7(4):319–324. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2018-7-4-319-324>
17. Pospelova AA, Karpova LN, Malkova TL. The Estimation of a Possible Use of Reversed-Phase Thin-Layer Chromatography in Chemo-Toxicological Studies of Certain Groups of Pharmaceutical and Chemical Compounds. *Toxicological Review.* 2012;2(113):20–23. (In Russ.)
18. Kireeva AV, Vozheva AB, Bakhtina SM, Volchenko SV, Kuklin VN. Chemicotoxicological evaluation of doxilamine. *Forensic Medical Expertise.* 2007;(3):22–25 (In Russ.)
19. Kartashov VA, Chepurnaya GP, Chernova LV. Definition of Zaleplon, Zolpidem and Zopiclon in Biological Objects. *Drug Development & Registration.* 2018;(1):206–214. (In Russ.)
20. Chepurnaya GP, Kartashov VA, Chernova LV. Izolirovanie i opredelenie Z-preparatov v trupnoy tkani zheludka i kishechnika. In: *Innovatsionnye tekhnologii v farmatsii: sbornik nauchnykh trudov.* Is. 3. Irkutsk: IGMU Publ.; 2016: 174–180. Available at: <https://ismu.baikal.ru/src/downloads/%D1%E1%EE%F0%ED%E8%EA%20%C8%ED%ED%EE%E2%E0%F6.%20%F2%E5%F5%ED%EE%EB%EE%E3%E8%E8%20%E2%20%F4%E0%F0%EC%E0%F6%E8%E8.pdf> [Accessed Apr 22, 2022] (In Russ.)
21. Kratzsch C, Tenberken O, Peters FT, Weber AA, Kraemer T, Maurer HH. Screening, library-assisted identification and validated quantification of 23 benzodiazepines, flumazenil, zaleplon, zolpidem and zopiclone in plasma by liquid chromatography/mass-spectrometry with atmospheric pressure chemical ionization. *J Mass Spectr.* 2004;39(8):856–872. PMID:15329838 <https://doi.org/10.1002/jms.599>
22. Kerrigan S, Mellon MB, Hinners P. Detection of Phenazepam in Impaired Driving. *J Analyt Toxicol.* 2013;37(8):605–610. PMID:24022117 <https://doi.org/10.1093/jat/bkt075>
23. Rossi B, Freni F, Vignali C, Stramesi C, Collo G, Carelli C. Comparison of Two Immunoassay Screening Methods and a LC-MS/MS in Detecting Traditional and Designer Benzodiazepines in Urine. *Molecules.* 2021;27(1):112. PMID: 35011344 <https://doi.org/10.3390/molecules27010112>
24. Saitman A, Park HD, Fitzgerald RL. False-positive interferences of common urine drug screen immunoassays: A Review. *J Analyt Toxicol.* 2014;38(7):387–396. PMID: 24986836. <https://doi.org/10.1093/jat/bku075>
25. Bertol E, Vaiano F, Borsotti M, Quercioli M, Mari F. Comparison of immunoassay screening tests and LC-MS-MS for urine detection of benzodiazepines and their metabolites: results of a national proficiency test. *J Analyt Toxicol.* 2013;37(9):659–664. PMID: 23943436. <https://doi.org/10.1093/jat/bkt063>
26. Belova MV, Lisovik ZhA, Klyuyev AE, Koldaev AA. *Khimiko-toksikologicheskaya diagnostika ostrykh khimicheskikh otravleniy.* Moscow: Grafikon Print Publ.; 2007. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Белова Мария Владимировна

доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», доцент кафедры клинической токсикологии ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, профессор кафедры фармацевтической и токсикологической химии им. А.П. Арзамасцева ФГАОУ ВО «ПМГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет) МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0002-0861-5945>, manibel@gmail.com;

30%: научное руководство, идея и дизайн исследования, обсуждение результатов, написание статьи, утверждение окончательного варианта текста

Дроздовская Дарья Владимировна

студентка ФГАОУ ВО «ПМГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет) МЗ РФ;

<https://orcid.org/0009-0000-0333-3546>, kvortehvost1988@bk.ru;

30%: разработка методики и проведение анализа методом тонкослойной хроматографии, составление первичного текста статьи

Клюев Евгений Александрович

врач клинической лабораторной диагностики химико-токсикологической лаборатории ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-9684-8764>, 89035601642@mail.ru;

20%: проведение анализа методом газовой хроматографии-масс-спектрометрии

Мельников Евгений Сергеевич

кандидат фармацевтических наук, ассистент кафедры фармацевтической и токсикологической химии им. А.П. Арзамасцева ФГАОУ ВО «ПМГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет) МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0002-8993-4808>, evgeniy.melnikov@gmail.com;

20%: обсуждение результатов, корректирование текста статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Chemical and Toxicological Diagnosis of Acute Poisoning With Doxylamine, Zaleplon, and Phenazepam

M.V. Belova^{1,2,3} ✉, D.V. Drozdovskaya², E.A. Kluev¹, E.S. Melnikov²

Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

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

² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)

2, bldg. 4, Bolshaya Pirogovskaya Str., Moscow, 119991, Russian Federation

³ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education

2/1, bldg. 1, Barrikadnaya Str., Moscow, 125993, Russian Federation

✉ **Contacts:** Maria V. Belova, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.

Email: manielabel@gmail.com

BACKGROUND The market of hypnotic and sedative drugs is being updated due to the high toxicity of barbiturates and the limitations of their use. Currently, safer drugs such as Z-drugs, Doxylamine, and some benzodiazepine derivatives are often prescribed for the treatment of anxiety and insomnia, but they can cause acute poisoning if overdosed or in case of nonmedical use.

AIM To establish an affordable express thin-layer chromatography (TLC) technique for preliminary screening detection of Doxylamine, Phenazepam and Zaleplon in order to diagnose acute poisoning.

MATERIAL AND METHODS Thin-layer chromatography (TLC) and gas chromatography with mass selective detection (GC-MS) methods were used. Urine samples from patients with symptoms of acute Doxylamine, Zaleplon, Phenazepam poisoning, and model urine samples were prepared by liquid-liquid extraction at pH 9.0 with chloroform for TLC analysis, with ethyl acetate-diethyl ether mixture (1:1) for GC-MS.

RESULTS We developed the TLC method of Doxylamine, Zaleplon and Phenazepam detection which helps reveal their presence in the patient's urine, as well as distinguish one from another in case of similar toxic symptoms. The GC-MS method was used for confirmatory analysis. Compared to confirmatory methods, the developed technique of TLC screening is expressive, does not require expensive high-tech equipment, while allowing to differentiate Doxylamine, Zaleplon and Phenazepam from each other and from other toxicologically significant psychoactive substances detected in general screening.

Keywords: doxylamine, zaleplon, phenazepam, acute poisoning, TLC, GC-MS

For citation Belova MV, Drozdovskaya DV, Kluev EA, Melnikov ES. Chemical and Toxicological Diagnosis of Acute Poisoning With Doxylamine, Zaleplon, and Phenazepam. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):217–223. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-217-223> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship.

Affiliations

Maria V. Belova	Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Professor, A.P. Arzamastsev Department of Pharmaceutical and Toxicological Chemistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; Associate Professor, Department of Clinical Toxicology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; https://orcid.org/0000-0002-0861-5945 , manielabel@gmail.com; 30%, scientific guidance, idea and design of the study, discussion of the results, text writing, approval of the final version of the article
Daria V. Drozdovskaya	Student, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; https://orcid.org/0009-0000-0333-3546 , kvortehvost1988@bk.ru; 30%, development of methodology and analysis by thin layer chromatography, drafting the primary text of the article
Evgeny A. Kluev	Medical Laboratory Scientist, Chemical and Toxicological Laboratory, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-9684-8764 , 89035601642@mail.ru; 20%, analysis by gas chromatography-mass spectrometry
Evgeny S. Melnikov	Candidate of Pharmaceutical Sciences, Assistant, A.P. Arzamastsev Department of Pharmaceutical and Toxicological Chemistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; https://orcid.org/0000-0002-8993-4808 , evgeniy.melnikov@gmail.com; 20%, discussion of the results, text editing

Received on 01.06.2022

Review completed on 20.03.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 01.06.2022

Рецензирование завершено 20.03.2023

Принята к печати 28.03.2023

Пересмотр индекса Франка для прогноза смертельного исхода при термической травме

Е.А. Жиркова¹✉, Т.Г. Спиридонова¹, А.В. Сачков¹, О.Ю. Реброва², С.С. Петриков^{1,3}

Отделение острых термических поражений

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

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

² ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ

Российская Федерация, 117321, Москва, ул. Островитянова, д. 1

³ ФГБУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ

Российская Федерация, 127473, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1

✉ Контактная информация: Жиркова Елена Александровна, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения острых термических поражений ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: zhirkovaea@sklif.mos.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Применяемый в России индекс прогноза летальности у пациентов с ожогами – индекс Франка – нуждается в пересмотре, поскольку обладает низкой прогностической ценностью.

ЦЕЛЬ

Усовершенствовать индекс Франка для повышения его прогностической ценности в отношении смертельного исхода.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ретроспективное исследование включены 307 пациентов с ожогами кожи. Мы добавили в формулу индекса Франка (*FI*) возраст пациента и изменили число баллов за ингаляционную травму (ИТ). Сравнили дискриминационную способность и прогностическую ценность *FI* и пересмотренного индекса Франка (*RFI*) при помощи методов статистического анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Добавление в формулу *FI* к баллам за площадь ожога абсолютного числа лет пациента и 30 баллов за ИТ улучшило дискриминационную способность и прогностическую ценность *RFI*, который рассчитывается по формуле: $\sum = S_{\text{поверхностных ожогов}} (\% \text{ п.т.}) + 3 \times S_{\text{глубоких ожогов}} (\% \text{ п.т.}) + \text{возраст (число полных лет)} + 30$ (баллов за ИТ).

ВЫВОДЫ

Прогностическая способность пересмотренного индекса Франка выше, чем индекс Франка, применяемый в настоящее время. Пороговой величиной пересмотренного индекса Франка, разделяющей прогноз на благоприятный и неблагоприятный, являются 130 баллов.

Ключевые слова:

индекс прогноза летальности, индекс Франка, ожоги

Ссылка для цитирования

Жиркова Е.А., Спиридонова Т.Г., Сачков А.В., Реброва О.Ю., Петриков С.С. Пересмотр индекса Франка для прогноза смертельного исхода при термической травме. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):224–229. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-224-229>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ДИ — доверительный интервал

ИТ — ингаляционная травма

п.т. — поверхность тела

ПЦОР — прогностическая ценность отрицательного результата

ПЦПР — прогностическая ценность положительного результата

ТКФ₂ — двусторонний критерий Фишера

FI — индекс Франка

RFI — пересмотренный индекс Франка

U-тест — критерий Манна–Уитни

ВВЕДЕНИЕ

Индексы прогноза летальности при заболевании или травме позволяют оценить вероятность наступления смертельного исхода у пациентов в зависимости от комплекса прогностических факторов [1, 2].

В 1960 г. G. Frank предложил в отношении пациентов с ожогами ввести понятие «прогностического индекса», который выражается одним числом и ассоциирован с летальностью [3]. Переменными, учиты-

ваемыми в этом индексе, были площадь ожога и его глубина.

В последующие годы были разработаны и усовершенствованы многочисленные другие индексы прогноза смертельного исхода у пострадавших с ожогами [2]. В настоящее время в разных странах применяют индексы *Baux* [4], *PBI* [5], *ABSI* [6], *BOBI* [7], *Ryan* [8] и пересмотренные индексы *Baux* (*RBS*) [9] и *ABSI* [10]. Все

они реализуют балльную оценку предикторов, сумма которых определяет прогноз смертельного исхода. К основным предикторам смертельного исхода у пациентов с ожоговой травмой относятся: возраст, площадь ожогов, ингаляционную травму (ИТ) [2]. Некоторые авторы указывают на женский пол как на предиктор неблагоприятного исхода ожоговой травмы [6].

В России получил широкое применение несколько измененный индекс Франка (*FI*), рассчитываемый путем умножения процентов ожогов разной глубины на соответствующий коэффициент с их последующим сложением. В случае ожогов I степени коэффициент был 0,5, II/1 — 1, II/2 — 2, III — 3, IV — 4 [3]. Пороговая величина, разделяющая прогноз на благоприятный и неблагоприятный, была определена Франком для 3 диапазонов возрастов: 15–44 — более 171, 45–64 — более 101 и старше 65 лет — более 61 балла [3].

В дальнейшем в формулу *FI* отечественные авторы вносили изменения, научных обоснований которых нами не найдено. Так, в руководстве по лечению ожогов 1986 года *FI* был упрощен и представлен в виде суммы площади поверхностных ожогов и площади глубоких ожогов, умноженной на 3 [11]. С этого времени возраст пациентов перестал упоминаться вообще. В руководстве по лечению ожогов, вышедшем в 2000 году, к *FI* были добавлены 30 баллов за ИТ I и II степени и 45 баллов за ИТ III и IV степени, диагностированную при эндоскопическом исследовании [12]. Прогноз ожидался благоприятным при *FI* до 65–75, сомнительным — более 75 и неблагоприятным — более 100–120 баллов [13]. В руководстве, вышедшем в 2005 году, баллы за ИТ были изменены на 15 — за I и II степень и 30 — за III и IV степень. Пороговая величина прогноза была определена в 100 баллов [14].

По данным отечественных авторов современный вариант *FI* обладает низкой прогностической ценностью [15]. Он единственный из вышеуказанных индексов не учитывает в своей формуле возраст пациента, который является одним из основных предикторов смертельного исхода у пострадавших с ожоговой травмой [2]. Неопределенность по отношению к оценке баллов за ИТ, отсутствие адекватной пороговой величины прогноза смертельного исхода у пациентов с термической травмой мотивировало нас к этой работе.

Цель: усовершенствовать индекс Франка для повышения его прогностической ценности в отношении смертельного исхода.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ретроспективное исследование были включены 307 пациентов, госпитализированных в реанимационное отделение ожогового центра НИИ СП им. Н.В. Склифосовского в 2019–2021 гг. Критерии включения: термические ожоги (пламенем, горячими жидкостями, контактными), возраст ≥ 18 лет, поступление в ожоговый центр в первые сутки после травмы. Критериев исключения не было. Способ формирования выборки — сплошной.

Статистический анализ данных проведен с помощью программы *SPSS v. 18 (IBM SPSS Statistics, США)*. Описательная статистика представлена в виде абсолютных (*n*) и относительных величин (%) для качественных признаков, медиан (*Me*), межквартильных интервалов (*Q1*; *Q3*), минимальных (*min*) и максимальных (*max*) значений — для количественных признаков. Для сравнения групп применяли двусторон-

ний точный критерий Фишера ($TK\Phi_2$) и критерий Манна–Уитни (*U*-тест). За пороговый уровень статистической значимости принято значение 0,05, *p*-значения в интервале (0,05–0,10) рассматривали как свидетельства статистической тенденции. Для оценки дискриминационной способности индексов прогноза летальности выполняли ROC-анализ, с помощью которого рассчитывали площадь под ROC-кривой (*Area Under the ROC Curve, AUC*) и выбирали точку отсечения (*cut-off*). Оптимальную точку отсечения определяли по максимальной сумме чувствительности и специфичности. Также рассчитывали прогностическую ценность положительного (ПЦПР) и отрицательного (ПЦОР) результатов. Доверительные интервалы для долей рассчитывали по методу Клоппера–Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследование включены 307 пациентов, в том числе 220 (72%) мужчин и 87 (28%) женщин. Общая характеристика пациентов представлена в табл. 1. Ингаляционная травма выявлена у 98 (32%) пациентов.

Из 307 пациентов 227 были выписаны из стационара (74%), 80 (26%) — умерли. Сравнительная характеристика выживших и умерших пациентов представлена в табл. 2. В группе умерших значения возраста, общей площади ожогов и площади глубоких ожогов больше, площадь поверхностных ожогов меньше, больше доли женщин и пациентов с ИТ.

Таблица 1

Общая характеристика пациентов

Table 1

General characteristics of patients

Показатель	Пациенты, <i>n</i>	<i>Me</i> (Q1; Q3)	<i>Min-max</i>
Возраст, годы	307	51 (35; 67)	18–93
Общая площадь ожогов, % п.т.	307	30 (20; 40)	2,5–95
Площадь поверхностных ожогов, % п.т.	299	20 (10; 30)	0,5–86
Площадь глубоких ожогов, % п.т.	193	8 (3; 20)	0,1–95

Примечание: п.т. — поверхность тела

Note: п.т. — body surface

Таблица 2

Сравнительная характеристика выписанных и умерших пациентов

Table 2

Comparative characteristics of discharged and deceased patients

Показатель	Исход, пациенты				<i>p</i> , <i>U</i> -тест или $TK\Phi_2$
	выжили (<i>n</i> =227)		умерли (<i>n</i> =80)		
	<i>n</i>	<i>Me</i> (Q1; Q3) или <i>n</i> (%)	<i>n</i>	<i>Me</i> (Q1; Q3) или <i>n</i> (%)	
Возраст, годы	227	46 (33; 59)	80	66 (52; 80)	<0,001
Пол, жен.		51 (22)		36 (45)	0,002
ИТ, %		53 (23)		45 (56)	<0,001
Общая площадь ожогов, % п.т.		25 (15; 34)		40 (25; 60)	<0,001
Площадь поверхностных ожогов, % п.т.	225	21 (12; 30)	74	15 (8; 25)	0,009
Площадь глубоких ожогов, % п.т.	118	4 (2; 10)	75	28 (10; 39)	<0,001

Примечания: ИТ — ингаляционная травма; п.т. — поверхность тела; $TK\Phi_2$ — двусторонний критерий Фишера
Notes: ИТ — inhalation trauma; п.т. — body surface; $TK\Phi_2$ — two-tailed Fisher's test; U-test — Mann-Whitney test

Улучшить прогностическую способность существующего *FI* мы планировали путем поэтапного добавления баллов за ИТ, учета возраста и пола пациента, а также определения пороговой величины, разделяющей прогноз на благоприятный и неблагоприятный (летальный). Полученные результаты мы сравнивали с применяемым в настоящее время индексом Франка: $FI = S_{\text{поверхностных ожогов}} (\% \text{ п.т.}) + 3 \times S_{\text{глубоких ожогов}} (\% \text{ п.т.})$, а пациентам с ИТ дополнительно добавляли 15 баллов за ИТ 1–2-й степени или 30 баллов за ИТ 3–4-й степени.

Для определения оптимального балла за ИТ мы к баллам за площадь и глубину ожогов (как в *FI*) последовательно прибавляли баллы от 10 до 100 (индексы *S10–S100*). Полученные при помощи *ROC*-анализа площади под *ROC*-кривыми сравнили между собой и с *FI* (табл. 3).

Наибольшую площадь под *ROC*-кривыми имели индексы *S30* и *S40*, которые значительно, хоть и статистически незначимо, превышали площадь под *ROC*-кривой *FI*.

Следующим этапом работы было введение в формулу индекса возраста (*age*) пациента. Для этого каждому пациенту к индексам *S30* и *S40*, показавшим наилучшую дискриминационную способность, мы добавили возраст в абсолютных цифрах (число лет) — *S30age* и *S40age* — и сравнили с помощью *ROC*-анализа их между собой и с *FI*.

Проведенный *ROC*-анализ показал, что *S30age* и *S40age* имели арифметически большую площадь под *ROC*-кривой, чем *FI*, что свидетельствовало об их лучшей дискриминационной способности: *FI* — 0,879, 95% ДИ [0,828–0,929], *S30age* — 0,940 [0,911–0,969] и *S40age* — 0,941 [0,913–0,968] (рис. 1).

Для сравнения индексов *S30age* и *S40age* далее выбрали оптимальные точки отсечения. Для *FI* такой точкой оказалась величина 51,5, для *S30age* и *S40age* — 131,5 балла. Последнее число для удобства практического использования мы округлили до ближайшего кратного 10 числа — 130 баллов.

Для выбора оптимального балла за ИТ мы определили чувствительность, специфичность, ПЦПР и ПЦОР для *FI*, *S30age* и *S40age* (табл. 4).

Два новых индекса статистически не отличаются от исходного *FI* по чувствительности и ПЦОР, однако индекс *S30age* превосходит его по специфичности, также имеется статистическая тенденция к большей

Таблица 3

Площади под *ROC*-кривыми *FI* и *S10–S100*

Table 3

Areas under *ROC* curves *FI* and *S10–S100*

Варианты индексов	Число баллов за ИТ	Площадь под <i>ROC</i> -кривой и 95% ДИ
<i>FI</i>	15 или 30	0,879 [0,828–0,929]
<i>S10</i>	10	0,872 [0,821–0,923]
<i>S20</i>	20	0,885 [0,836–0,933]
<i>S30</i>	30	0,892 [0,843–0,940]
<i>S40</i>	40	0,893 [0,845–0,941]
<i>S50</i>	50	0,889 [0,841–0,938]
<i>S60</i>	60	0,882 [0,833–0,932]
<i>S70</i>	70	0,877 [0,827–0,927]
<i>S80</i>	80	0,872 [0,821–0,922]
<i>S90</i>	90	0,864 [0,813–0,915]
<i>S100</i>	100	0,857 [0,806–0,908]

Примечания: ДИ — доверительный интервал; ИТ — ингаляционная травма
Notes: ДИ — confidence interval; ИТ — inhalation injury

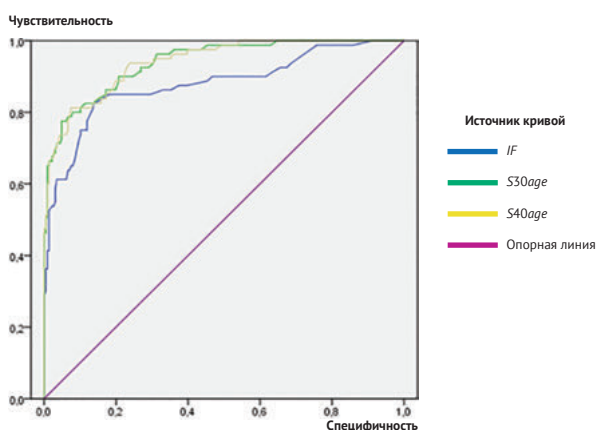
Рис. 1. *ROC*-кривые *FI*, *S30age* и *S40age*Fig. 1. *ROC* curves *FI*, *S30age* and *S40age*

Таблица 4

Чувствительность, специфичность, ПЦПР и ПЦОР *FI*, *S30age* и *S40age*

Table 4

Sensitivity, specificity, negative predictive value and positive predictive value *FI*, *S30age* and *S40age*

Индексы	Точка отсечения	Число исходов, <i>n</i>				Чувствительность, % [95% ДИ]	Специфичность, % [95% ДИ]	ПЦПР, % [95% ДИ]	ПЦОР, % [95% ДИ]
		выше точки отсечения		ниже точки отсечения					
		умер	жив	умер	жив				
<i>FI</i>	51,5	66	31	14	196	83 [74–89]	86 [83–89]	68 [61–73]	93 [90–96]
<i>S30age</i>	130	62	14	18	213	78 [70–84]	94 [91–96]	82 [73–88]	92 [90–94]
<i>S40age</i>	130	65	19	15	208	81 [73–88]	92 [89–94]	77 [70–83]	93 [90–96]
<i>p</i> , ТКФ ₂									
<i>FI–S30age</i>						0,554	0,011	0,055	0,715
<i>FI–S40age</i>						1,0	0,098	0,184	1,0
<i>S30age–S40age</i>						0,696	0,470	0,561	0,720

Примечания: ДИ — доверительный интервал; ТКФ₂ — двусторонний критерий Фишера; ПЦОР — прогностическая ценность отрицательного результата; ПЦПР — прогностическая ценность положительного результата

Notes: ДИ — confidence interval; ТКФ₂ — two-tailed Fisher's test; ПЦОР — negative predictive value; ПЦПР — positive predictive value

ПЦПР. Аналогичные закономерности для $S40age$ не выявлены. Следовательно, имеются основания для предпочтения $S30age$.

Таким образом, лучший прогноз исхода ожоговой травмы показал индекс, который рассчитывается по формуле:

$$\Sigma = S_{\text{поверхностных ожогов}} (\% \text{ п.т.}) + 3 \times S_{\text{глубоких ожогов}} (\% \text{ п.т.}) + \text{возраст (число лет)} + 30 \text{ (баллов за ИТ)}.$$

Этот индекс мы назвали пересмотренным FI — *Revised Frank's Index (RFI)*.

Далее мы решили проверить, как изменится прогностическая ценность, если в формулу индекса RFI добавить баллы за женский пол. Мы добавили к вышеуказанной формуле от 10 до 100 баллов за женский пол ($RFI10_{\text{female}} - RFI100_{\text{female}}$). Проведенный ROC-анализ показал, что добавление баллов за пол ухудшило дискриминационную способность формулы, на что указывало арифметическое уменьшение площади под ROC-кривой (табл. 5).

Ответ на вопрос, почему добавление баллов за пол не улучшило дискриминационную способность RFI , мы получили после того, как провели сравнительный анализ умерших мужчин и женщин (табл. 6). Оказалось, что возраст умерших женщин был статистически значимо больше, чем возраст умерших мужчин. Так как возраст уже учтен в формуле RFI , дополнительные баллы за пол не смогли улучшить его дискриминационную способность, и, следовательно, пол не является независимым фактором исхода ожоговой травмы. Отметим, что площади ожогов не различались у умерших мужчин и женщин.

ОБСУЖДЕНИЕ

Индекс Франка в том виде, в котором он в настоящее время используется в РФ, не учитывает возраст пациента, а число баллов за ИТ было определено экспертным путем. Однако это единственный из известных балльных индексов, который учитывает площадь глубоких ожогов. Индексы PBI и $ABSI$ учитывают только факт наличия глубоких ожогов, добавляя фиксированное число баллов вне зависимости от их площади [5, 6], остальные индексы не учитывают глубину ожогов.

$G. Frank$ предложил начислять баллы за каждую степень ожога при четырехстепенной их классификации [3]. В настоящее время эта схема утратила актуальность в связи с введением трехстепенной классификации ожогов по МКБ-10. Нам кажется оптимальным сохранить имеющееся в настоящее время начисление 1 балла за 1% п.т. для ожогов I–II степени и 3 балла за 1% п.т. для ожогов III степени.

Отечественные авторы предлагали разное число баллов за ИТ в зависимости от ее степени, определяемой при бронхоскопии [11, 13]. С нашей точки зрения, это не удобно, т.к. клиники часто используют разные классификации степеней ИТ [12, 16–18], а привязка к какой-либо из них могла бы усложнить применение прогностического индекса.

Пол включен в прогностические факторы летальности у ожоговых пациентов, однако данные разных исследований не однозначны; то женский [6], то мужской пол [19] называют предиктором смертельного

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Белялов Ф.И. Использование шкал прогноза в клинической медицине. *Российский кардиологический журнал*. 2016;21(12):23–27. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2016-12-23-27>

Таблица 5

Площади под ROC-кривыми RFI , $RFI10_{\text{female}} - RFI100_{\text{female}}$

Table 5

Areas under ROC curves RFI , $RFI10_{\text{female}} - RFI100_{\text{female}}$

Вариант RFI с полом	Число баллов за женский пол	Площадь под ROC-кривой и 95% ДИ
RFI	–	0,940 [0,911–0,969]
$RFI10_{\text{female}}$	10	0,938 [0,908–0,968]
$RFI20_{\text{female}}$	20	0,936 [0,905–0,967]
$RFI30_{\text{female}}$	30	0,931 [0,899–0,963]
$RFI40_{\text{female}}$	40	0,925 [0,892–0,959]
$RFI50_{\text{female}}$	50	0,919 [0,885–0,954]
$RFI60_{\text{female}}$	60	0,911 [0,876–0,947]
$RFI70_{\text{female}}$	70	0,903 [0,867–0,940]
$RFI80_{\text{female}}$	80	0,896 [0,869–0,934]
$RFI90_{\text{female}}$	90	0,889 [0,851–0,927]
$RFI100_{\text{female}}$	100	0,883 [0,844–0,922]

Примечания: ДИ – доверительный интервал; RFI – пересмотренный индекс Франка

Notes: ДИ – confidence interval; RFI – Revised Frank Index

Таблица 6

Сравнительная характеристика умерших мужчин и женщин с ожогами

Table 6

Comparative characteristics of deceased men and women with burns

Показатель	Пол				p , U -тест
	женщины		мужчины		
	n	Me (Q1; Q3)	n	Me (Q1; Q3)	
Возраст, годы	36	76 (63; 81)	44	59 (50; 71)	<0,001
Общая площадь ожогов, % п.т.	36	40 (25; 60)	44	40 (26; 63)	0,620
Площадь поверхностных ожогов, % п.т.	35	15 (7; 20)	39	20 (8; 28)	0,267
Площадь глубоких ожогов, % п.т.	33	25 (15; 35)	42	30 (10; 39)	0,762

Примечание: п.т. – поверхность тела

Note: п.т. – body surface

исхода. По нашим данным, летальность среди женщин была выше в 2 раза по сравнению с мужчинами. Однако детальный анализ показал, что эти различия были связаны с возрастом пострадавших; госпитализированные и умершие женщины были значительно старше мужчин.

Ограничения исследования: несмотря на то, что это исследование было проведено в специализированном стационаре на достаточном количестве пациентов, оно было одноцентровым. Требуется проведение многоцентрового исследования для подтверждения полученных результатов.

ВЫВОДЫ

1. Прогностическая способность пересмотренного индекса Франка выше, чем индекса Франка, применяемого в настоящее время в РФ.

2. Пороговой величиной пересмотренного индекса Франка, разделяющей прогноз на благоприятный и неблагоприятный, являются 130 баллов.

- Frank G. [The “prognostic index” in burns for a more exact characterization of their degree of severity and a more reliable statistical evaluation]. *Zentralbl Chir.* 1960;85:272–277. (In German). PMID: 15824499
- Baux S. *Contribution à l'étude du traitement local des brûlures thermiques étendues.* Paris, AGEMP; 1961.
- Tagami T, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H. Validation of the prognostic burn index: a nationwide retrospective study. *Burns.* 2015;41(6):1169–1175. PMID: 26120088 <https://doi.org/10.1016/j.burns.2015.02.017>
- Tobiasen J, Hiebert JM, Edlich RF. The abbreviated burn severity index. *Ann Emerg Med.* 1982;11(5):260–262. PMID: 7073049 [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(82\)80096-6](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(82)80096-6)
- Belgian Outcome in Burn Injury Study Group. Development and validation of a model for prediction of mortality in patients with acute burn injury. *Br J Surg.* 2009;96(1):111–117. PMID: 19109825 <https://doi.org/10.1002/bjs.6329>
- Ryan CM, Schoenfeld DA, Thorpe WP, Sheridan RL, Cassem EH, Tompkins RG. Objective estimates of the probability of death from burn injuries. *N Engl J Med.* 1998;338(6):362–366. PMID: 9449729 <https://doi.org/10.1056/NEJM199802053380604>
- Osler T, Glance LG, Hosmer DW. Simplified estimates of the probability of death after burn injuries: extending and updating the baux score. *J Trauma.* 2010;68(3):690–697. PMID: 20038856 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181c453b3>
- Forster NA, Zingg M, Haile SR, Künzi W, Giovanoli P, Guggenheim M. 30 years later—does the ABSI need revision? *Burns.* 2011;37(6):958–963. PMID: 21493008 <https://doi.org/10.1016/j.burns.2011.03.009>
- Вихриев Б.С., Бурмистрова В.М. (ред.) *Ожоги: руководство для врачей.* 2-е изд., перераб. и доп. Ленинград: Медицина; 1986.
- Синев Ю.В., Скрипаль А.Ю., Герасимова Л.И., Логинов Л.П., Прохоров А.Ю. Фиброскопия при термоингаляционных поражениях дыхательных путей. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 1988;64(8):100–104.
- Парамонов Б.А., Порембский Я.О., Яблонский В.Г. *Ожоги: Руководство для врачей.* Санкт-Петербург: СпецЛит; 2000.
- Герасимовой Л.И., Назаренко Г.И. (ред.) *Термические и радиационные ожоги: Руководство для врачей.* 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Медицина; 2005.
- Багин В.А., Руднов В.А., Коробко И.А., Вейн В.И., Астафьева М.Н. Валидация прогностических индексов у взрослых пациентов с ожоговой травмой. *Анестезиология и реаниматология.* 2018;(3):64–70.
- Endorf FW, Gamelli RL. Inhalation injury, pulmonary perturbations, and fluid resuscitation. *J Burn Care Res.* 2007;28(1):80–83. PMID: 17211205 <https://doi.org/10.1097/BCR.0B013E31802C889F>
- Chou SH, Lin SD, Chuang HY, Cheng YJ, Kao EL, Huang MF. Fiber-optic bronchoscopic classification of inhalation injury: prediction of acute lung injury. *Surg Endosc.* 2004;18(9):1377–9. PMID: 15164282 <https://doi.org/10.1007/s00464-003-9234-2>
- Алексеев А.А., Дегтярев Д.Б., Крылов К.М. Крутиков М.Г., Левин Г.Я., Луфт В.М. и др. Диагностика и лечение ингаляционной травмы: методические рекомендации. Москва; 2013. URL: http://book.surgeons.ru/components/com_jshopping/files/demo_products/Diagnostika-i-lechenie-ingalyatsionnoj-travmy-.pdf [Дата обращения 14 июня 2022 г.]
- Zhou J, Li N, Tan J, Luo G. Validation of four burn-specific prognostic models in a cohort of 9625 cases, and a novel model for prediction of mortality in burn patients. *Burns.* 2020;46(7):1533–1539. PMID: 32900549 <https://doi.org/10.1016/j.burns.2019.12.014>

REFERENCES

- Belyavov FI. Application of prediction scores in clinical medicine. *Russian Journal of Cardiology.* 2016;21(12):23–27. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2016-12-23-27>
- Sheppard NN, Hemington-Gorse S, Shelley OP, Philp B, Dziewulski P. Prognostic scoring systems in burns: a review. *Burns.* 2011;37(8):1288–1295. PMID: 21940104 <https://doi.org/10.1016/j.burns.2011.07.017>
- Frank G. [The “prognostic index” in burns for a more exact characterization of their degree of severity and a more reliable statistical evaluation]. *Zentralbl Chir.* 1960;85:272–277. (In German). PMID: 15824499
- Baux S. *Contribution à l'étude du traitement local des brûlures thermiques étendues.* AGEMP; Paris: 1961.
- Tagami T, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H. Validation of the prognostic burn index: a nationwide retrospective study. *Burns.* 2015;41(6):1169–1175. PMID: 26120088 <https://doi.org/10.1016/j.burns.2015.02.017>
- Tobiasen J, Hiebert JM, Edlich RF. The abbreviated burn severity index. *Ann Emerg Med.* 1982;11(5):260–262. PMID: 7073049 [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(82\)80096-6](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(82)80096-6)
- Belgian Outcome in Burn Injury Study Group. Development and validation of a model for prediction of mortality in patients with acute burn injury. *Br J Surg.* 2009;96(1):111–117. PMID: 19109825 <https://doi.org/10.1002/bjs.6329>
- Ryan CM, Schoenfeld DA, Thorpe WP, Sheridan RL, Cassem EH, Tompkins RG. Objective estimates of the probability of death from burn injuries. *N Engl J Med.* 1998;338(6):362–366. PMID: 9449729 <https://doi.org/10.1056/NEJM199802053380604>
- Osler T, Glance LG, Hosmer DW. Simplified estimates of the probability of death after burn injuries: extending and updating the baux score. *J Trauma.* 2010;68(3):690–697. PMID: 20038856 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181c453b3>
- Forster NA, Zingg M, Haile SR, Künzi W, Giovanoli P, Guggenheim M. 30 years later—does the ABSI need revision? *Burns.* 2011;37(6):958–963. PMID: 21493008 <https://doi.org/10.1016/j.burns.2011.03.009>
- Vikhriev BS, Burmistrova VM. (eds.) *Ozhogi.* 2nd ed., rev. and exp. Leningrad: Meditsina Publ.; 1986. (In Russ.)
- Sinev YuV, Skripal AY, Gerasimova LI, Loginov LP, Prokhorov YuA. Fibroskopiya pri termoingalyatsionnykh porazheniyakh dychatelnykh putey. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 1988;64(8):100–104. (In Russ.)
- Paramonov BA, Porembskiy YaO, Yablonskiy VG. *Ozhogi.* Saint Petersburg: SpetsLit Publ.; 2000. (In Russ.)
- Gerasimova LI, Nazarenko GI. (eds.) *Termicheskie i radiatsionnye ozhogi.* 2nd rev. ed. Moscow: Meditsina Publ.; 2005. (In Russ.)
- Bagin VA, Rudnov VA, Korobko IA, Vein VI, Astafyeva MN. Validation of the prognostic burn indexes in adult patients with burn injury. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 2018;(3):64–70. (In Russ.)
- Endorf FW, Gamelli RL. Inhalation injury, pulmonary perturbations, and fluid resuscitation. *J Burn Care Res.* 2007;28(1):80–83. PMID: 17211205 <https://doi.org/10.1097/BCR.0B013E31802C889F>
- Chou SH, Lin SD, Chuang HY, Cheng YJ, Kao EL, Huang MF. Fiber-optic bronchoscopic classification of inhalation injury: prediction of acute lung injury. *Surg Endosc.* 2004;18(9):1377–1379. PMID: 15164282 <https://doi.org/10.1007/s00464-003-9234-2>
- Alekseev AA, Degtyarev DB, Krylov KM, Krutikov MG, Levin GYa, Luft VM, et al. *Diagnostika i lechenie ingalyatsionnoy travmy.* Moscow; 2013. Available at: http://book.surgeons.ru/components/com_jshopping/files/demo_products/Diagnostika-i-lechenie-ingalyatsionnoj-travmy-.pdf [Accessed Jun 14, 2022] (In Russ.)
- Zhou J, Li N, Tan J, Luo G. Validation of four burn-specific prognostic models in a cohort of 9625 cases, and a novel model for prediction of mortality in burn patients. *Burns.* 2020;46(7):1533–1539. PMID: 32900549 <https://doi.org/10.1016/j.burns.2019.12.014>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Жиркова Елена Александровна

кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения острых термических поражений ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<http://orcid.org/0000-0002-9862-0229>, zhirkovaea@sklif.mos.ru;

25%: концепция и дизайн исследования, статистическая обработка, написание, утверждение окончательного варианта статьи

Спиридонова Тамара Георгиевна

доктор медицинских наук, научный консультант отделения острых термических поражений ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<http://orcid.org/0000-0001-7070-8512>, spiridonovatg@sklif.mos.ru;

24%: концепция и дизайн исследования, написание, утверждение окончательного варианта статьи

- Сачков Алексей Владимирович** кандидат медицинских наук, заведующий научным отделением острых термических поражений ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
http://orcid.org/0000-0003-3742-6374, sachkovav@sklif.mos.ru;
21%: сбор материала, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи
- Реброва Ольга Юрьевна** доктор медицинских наук, профессор, старший научный сотрудник кафедры медицинской кибернетики и информатики ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ;
http://orcid.org/0000-0002-6733-0958, o.yu.rebrova@gmail.com;
20%: статистическая обработка, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи
- Петриков Сергей Сергеевич** член-корреспондент РАН, профессор, доктор медицинских наук, директор ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной медицины ФДПО ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ;
http://orcid.org/0000-0003-3292-8789, petrikovss@sklif.mos.ru;
10%: научное редактирование статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Revision of the Frank Index for Predicting Death in Thermal Injury

E.A. Zhirkova¹ ✉, T.G. Spiridonova¹, A.V. Sachkov¹, O.Yu. Rebrova², S.S. Petrikov^{1,3}

Department of Acute Thermal Injuries

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

² N.I. Pirogov Russian National Research Medical University
1, Ostrovityanova Str., Moscow, 117321, Russian Federation

³ A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry
20, bldg. 1, Delegatskaya Str., Moscow, 127473, Russian Federation

✉ **Contacts:** Elena A. Zhirkova, Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher, Department of Acute Thermal Injuries, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.
Email: zhirkovaea@sklif.mos.ru

SUMMARY The index used in Russia to predict mortality in patients with burns, the Frank index, needs to be revised because it has a low prognostic value.

TARGET Modify the Frank index to increase its predictive value for mortality.

MATERIAL AND METHODS A retrospective study included 307 patients with skin burns. We added the age of the patient to the Frank index (FI) formula and changed the score for inhalation trauma (IT). We compared the discriminatory power and predictive value of FI and the Revised Frank Index (RFI) using statistical analysis methods.

RESULTS Adding the absolute number of years of the patient and 30 points for IT to the FI formula improved the discriminatory power and predictive value of RFI, which is calculated by the formula $\Sigma = S_{\text{surface burns}} (\% \text{ b.s.}) + 3 * S_{\text{surface burns}} (\% \text{ b.s.}) + \text{age (full years)} + 30$ (points for IT).

CONCLUSION The predictive power of the revised Frank index is higher than the Frank index currently used. The threshold value of the revised Frank index, dividing the forecast into favorable and unfavorable, is score 130.

Key words: mortality prediction index, Frank index, burns

For citation Zhirkova EA, Spiridonova TG, Sachkov AV, Rebrova OYu, Petrikov SS. Revision of the Frank Index for Predicting Death in Thermal Injury. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):224–229. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-224-229> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare no conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

- | | |
|-----------------------|---|
| Elena A. Zhirkova | Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher, Department of Acute Thermal Injuries, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
http://orcid.org/0000-0002-9862-0229, zhirkovaea@sklif.mos.ru;
25%, concept and design of the study, statistical processing, writing, approval of the final version of the article |
| Tamara G. Spiridonova | Doctor of Medical Sciences, Scientific Consultant, Department of Acute Thermal Injuries, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
http://orcid.org/0000-0001-7070-8512, spiridonovatg@sklif.mos.ru;
24%, concept and design of the study, writing, approval of the final version of the article |
| Aleksey V. Sachkov | Candidate of Medical Sciences, Head of the Scientific Department of Acute Thermal Injuries, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
http://orcid.org/0000-0003-3742-6374, sachkovav@sklif.mos.ru;
21%, collection of material, editing, approval of the final version of the article |
| Olga Yu. Rebrova | Doctor of Medical Sciences, Professor, Senior Researcher, Department of Medical Cybernetics and Informatics, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University;
http://orcid.org/0000-0002-6733-0958, o.yu.rebrova@gmail.com;
20%, statistical processing, editing, approval of the final version of the article |
| Sergey S. Petrikov | Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Director of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Head of the Department of Anesthesiology, Resuscitation and Emergency Medicine, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry;
http://orcid.org/0000-0003-3292-8789, petrikovss@sklif.mos.ru;
10%, scientific editing articles |

Received on 06.02.2023

Review completed on 22.03.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 06.02.2023

Рецензирование завершено 22.03.2023

Принята к печати 28.03.2023

Тонкая кишка в остром периоде спинальной травмы: ранние нарушения метаболизма по данным флуоресцентного время-разрешенного имиджинга FLIM

М.С. Балеев¹ ✉, Е.Б. Киселева², М.М. Логинова², М.В. Ширманова², А.П. Фраерман¹, В.И. Щеславский², Н.Д. Гладкова², М.Г. Рябков²

НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий

¹ ГБУЗ Нижегородской области «Городская клиническая больница № 39», Нижегородский городской нейрохирургический центр им. проф. А.П. Фраермана

Российская Федерация, 603028, Нижний Новгород, Московское шоссе, д. 144, к. 1

² ФГБУ «Приволжский исследовательский медицинский университет» МЗ РФ

Российская Федерация, 603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1

✉ Контактная информация: Балеев Михаил Сергеевич, кандидат медицинских наук, консультант хирургического отделения ГБУЗ НО «ГКБ № 39». Email: baleev_ms@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Особое место в развитии энтеральной недостаточности отводится диспротеинемии, которая является одной из ведущих причин развития декубитальных язв у пациентов с травмой спинного мозга. Раннее энтеральное питание частично решило указанную проблему, однако частота развития пролежней по-прежнему остается на высоком уровне и достигает 68%. Риск нарушения метаболизма в остром периоде спинальной травмы во многом определяется неокклюзивной ишемией кишечника на фоне спинального шока, нейрогуморальной дисрегуляции; внутрикишечной и внутрибрюшной гипертензией; сменой кишечной микрофлоры. Патоморфологические изменения в стенке кишки происходят в течение первых 20 суток после травмы и в дальнейшем усугубляют хронические мальдигестию, мальабсорбцию, кишечную дискинезию у пациентов с травматической болезнью спинного мозга. Новые знания относительно особенностей раннего энтерального питания пациентов в остром периоде травматической болезни спинного мозга позволяют сократить риск формирования декубитальных язвенных дефектов.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить динамику метаболических процессов в тканях тонкой кишки в остром периоде спинальной травмы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Эксперимент проводился на лабораторных животных – крысах линии *Wistar* ($n=22$). Спинальную травму моделировали острым полным пересечением спинного мозга на уровне *Th5–Th6* позвонков. Оценку метаболических изменений в клетках серозной оболочки кишечника проводили сразу, через 3 и через 24 часа после травмы. Метаболизм оценивали *in vivo* с помощью технологии флуоресцентного время-разрешенного макроимиджинга FLIM по автофлуоресценции в спектральном канале метаболического кофактора никотинамидадениндинуклеотида (фосфат).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Острый период травмы спинного мозга сопровождается изменением эндогенной автофлуоресценции тканей серозной оболочки тонкой кишки: зафиксировано статистически значимое снижение среднего времени жизни флуоресценции (τ_m), времени жизни длинной компоненты (τ_2) и процентного вклада длинной компоненты (a_2) затухания через 24 часа после травмы. Наблюдаемые с помощью FLIM изменения подтверждают катаболическую направленность обмена веществ в тканях тонкой кишки после травмы спинного мозга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые в эксперименте *in vivo* показано, что острый период спинальной травмы сопровождается нарушением метаболических процессов в тканях тонкой кишки. Данный факт требует более взвешенного подхода в расчете калорийности питательных веществ, используемых для раннего энтерального питания пациентов с травмой спинного мозга.

Ключевые слова:

травма позвоночника, автофлуоресценция, FLIM, метаболизм, катаболизм, пролежни, декубитальные язвы, саркопения, энергетический обмен

Ссылка для цитирования

Балеев М.С., Киселева Е.Б., Логинова М.М., Ширманова М.В., Фраерман А.П., Щеславский В.И. и др. Тонкая кишка в остром периоде спинальной травмы: ранние нарушения метаболизма по данным флуоресцентного время-разрешенного имиджинга FLIM. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):230–238. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-230-238>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Работа выполнена при поддержке РФФ, проект № 19-75-10096

НАД(Ф)Н — никотинамидадениндинуклеотид (фосфат)
ТБСМ — травматическая болезнь спинного мозга
ФАД — окисленный флавинадениндинуклеотид

FLIM — *Fluorescence Lifetime Imaging* — время-разрешенный флуоресцентный имиджинг

ВВЕДЕНИЕ

Энтеральная недостаточность — один из наиболее значимых и наименее изученных компонентов травматической болезни спинного мозга (ТБСМ). Известно, что у пациентов с травмой спинного мозга энтеральная недостаточность характеризуется нарушением всасывательной, секреторной, моторной, эвакуаторной, иммунной, барьерной функций пищеварительного тракта [1–3]. При этом энтеральная недостаточность становится главной причиной диспротеинемии, дисбаланса минеральных веществ и электролитов [4–6]. Обменные нарушения потенцируют мышечную кахексию, увеличивают риск развития декубитальных язв [7–9]. Именно поэтому изучение механизмов развития, предупреждение и лечение энтеральной недостаточности у пациентов с ТБСМ — задача первостепенной клинической важности [10–12].

Рекомендации «По лечению острой осложненной и неосложненной травмы позвоночника у взрослых» и другие авторитетные источники в качестве профилактической и лечебной меры предлагают раннее энтеральное питание с высоким содержанием белковых продуктов [13, 14], поскольку ключевой патогенетический компонент энтеральной недостаточности, ассоциированной с ТБСМ, — диспротеинемия [15–18]. Однако известно и то, что переваривание, всасывание и усвоение белковых продуктов — энергетически затратный процесс, пищевой термогенез при котором достигает уровня 30–32% [19–23]. Возможно, значимой причиной диспротеинемии у пациентов после травмы спинного мозга является метаболический дисбаланс, вызванный дефицитом в энергетическом обмене. Однако объективная оценка метаболических нарушений в стенке кишки после травмы спинного мозга — сложная задача: в течение долгого времени для фиксации функциональных обменных изменений не было соответствующего исследовательского оборудования.

Возможность мониторинга метаболических процессов *in vivo* появилась с развитием технологии неинвазивного анализа метаболических кофакторов в живых клетках, а именно — с внедрением в исследовательскую практику время-разрешенного флуоресцентного имиджинга (*fluorescence lifetime imaging, FLIM*) [24–27]. Технология продемонстрировала высокую эффективность в изучении метаболических процессов в различных тканях. *FLIM* способен фиксировать изменения в балансе гликолитического и окислительного метаболизма клеток на основе регистрации автофлуоресценции кофакторов дегидрогеназ — восстановленного никотинамидадениндинуклеотида (фосфата) (НАД(Ф)Н), и окисленного флавинадениндинуклеотида (ФАД). Из них показатели затухания флуоресценции НАД(Ф)Н имеют более простую и однозначную интерпретацию — свободная форма НАД(Ф)Н, имеющая короткое время жизни флуоресценции (~0,45 нс), ассоциирована с гликолизом, а связанная форма с более длинным временем жизни (~2–3 нс) ассоциирована с митохондриальным дыханием. Помимо метаболических кофакторов вклад в автофлуоресценцию тканей могут вносить белки коллаген и эластин, которые

меняют свою структуру при каталитическом дисбалансе обмена веществ. Преимущество *FLIM*-макроимиджинга перед двухфотонной время-разрешенной микроскопией состоит в возможности быстрого обследования достаточно крупных областей тканей, что представляет интерес для дальнейшего использования данного метода в клинике [1–7, 28]. Потенциально комплексная объективная диагностика указанных метаболитов и белков может стать оптимальным способом оценки интенсивности катаболизма в тканях кишечной стенки.

Таким образом, для проверки гипотезы о триггерном механизме энтеральной недостаточности в остром периоде ТБСМ целесообразно использование диагностической технологии *FLIM*. Несмотря на высокую клиническую значимость темы, ранее подобные исследования в России и в мире не проводились.

Цель исследования: изучить динамику метаболических процессов в тканях тонкой кишки в остром периоде спинальной травмы в эксперименте на животных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Эксперимент проведен на лабораторных животных — крысах линии *Wistar* (самцы, массой от 230 до 285 г, $n=22$). Содержание животных в сертифицированном виварии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России и исследовательская работа проводились в соответствии с международными правилами *“Guide for the Care and Use of Laboratory Animals”*, и отвечали требованиям «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» от 18.03.1986. Исследование одобрено Комитетом по этике ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава России, протокол № 17 от 11.10.2019. Оперативные вмешательства в ходе эксперимента проводили под общим обезболиванием смесью растворов 3,5% тилетамина гидрохлорида, золазепамы и 2% ксилазина гидрохлорида (в объеме, пропорциональном массе тела), которые вводили внутривентриально.

Из 22 животных 20 моделировали спинальную травму, после чего исследовали метаболизм в стенке тонкой кишки; 2 животных включены в группу контроля, у них забирали образцы кишки на гистологическое исследование без моделирования спинальной травмы (рис. 1).

На первом этапе эксперимента всем 20 животным под общим обезболиванием проводили срединную лапаротомию длиной 2 см. Для исследования выбирали и выводили в рану участок тонкой кишки длиной 5 см, локализованный на 18–20 см дистальнее связки Трейтца. Регистрацию автофлуоресценции тканей кишки проводили со стороны серозной оболочки тонкой кишки. Показатели метаболизма регистрировали до спинальной травмы и в разные временные промежутки (3 и 24 часа) после моделирования травмы.

Моделирование спинальной травмы заключалось в полном пересечении спинного мозга на уровне *Th5–Th6* позвонков после ламинэктомии [29, 30] (рис. 2 А). Сканировали стенку тонкой кишки со стороны серо-

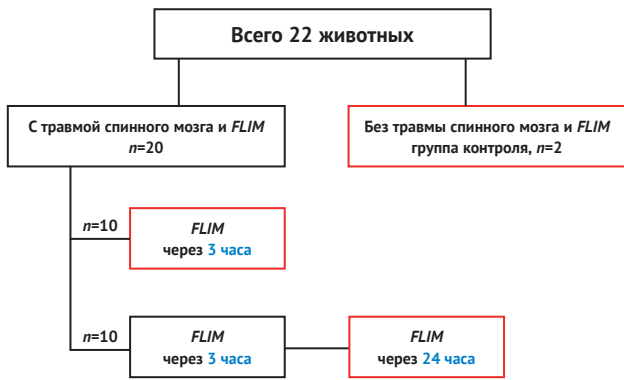


Рис. 1. Схема эксперимента. Красные рамки — этап забора образцов тонкой кишки на гистологическое исследование
 Примечание: FLIM — время-разрешенный флуоресцентный имиджинг
 Fig. 1. Scheme of the experiment. Red frames — the stage of sampling the small intestine for histologic examination
 Note: FLIM — fluorescence-lifetime imaging

зной оболочки: сразу после нанесения травмы и через 3 часа после травмы у 10 лабораторных животных, у которых по истечению данного промежутка времени участок тонкой кишки забирали на гистологическое исследование. У других 10 животных дополнительно проводили метаболическое исследование кишечной стенки через 24 часа после травмы с последующем забором гистологического материала.

Изменение метаболических процессов регистрировали *in vivo* в спектральном канале кофактора никотинамидадениндинуклеотида НАД(Ф)Н. Использован оригинальный двухканальный конфокальный FLIM/PLIM макросканер (Becker&Hickl, Германия) с однофотонным возбуждением флуоресценции с помощью пикосекундных лазеров (рис. 2 В) [25, 30]. Макросканер позволяет получать флуоресцентные время-разрешенные изображения с поля зрения размером до 16×16 мм с пространственным разрешением до 15 мкм [27]. Регистрация времени жизни флуоресценции осуществлялась по принципу время-коррелированного счета одиночных фотонов TCSPC. Флуоресценцию возбуждали с помощью пикосекундного лазера на длине волны 375 нм, детектировали в диапазоне 435–485 нм. Мощность возбуждающего излучения составляла 12 мВт, время сбора фотонов 60 с. Количество фотонов в пикселе было не менее 5000. Эксперименты проводились в затемненном помещении с изолированными от внешнего освещения детекторами. Для сканирования объект помещался под объектив макросканера (рис. 2 С), позиционировался, осуществлялась ручная фокусировка с учетом нужной области интереса.

Анализ данных FLIM проводили в программе SPImage 9.87 (Becker&Hickl, Германия). Кривые затухания флуоресценции аппроксимировали биэкспоненциальной моделью (χ^2 0,8–1,2). В ходе работы были проанализированы следующие параметры затухания эндогенной флуоресценции ткани кишки: средневзвешенное время жизни (τ_m), времена жизни флуоресценции короткой и длинной компонент (τ_1 и τ_2) и их относительные вклады (a_1 и a_2 , $a_1+a_2=100\%$) [23, 25]. Короткая компонента соответствует свободной форме НАД(Ф)Н, ее длинная компонента — связанному с белками НАД(Ф)Н. Для расчетов на каждом изображении

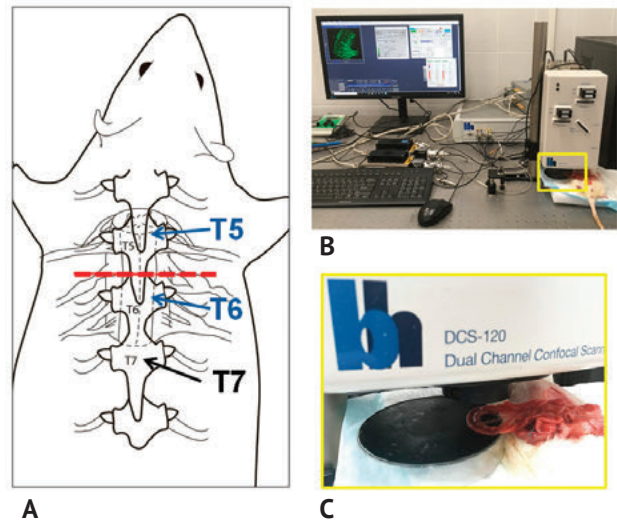


Рис. 2. А — схема нанесения спинальной травмы; В — FLIM-макросканер и проведение регистрации эндогенной флуоресценции с поверхности тонкой кишки крысы *in vivo*; С — увеличенный фрагмент изображения В
 Fig. 2. А — scheme of spinal injury; В — FLIM-macroscope and registration of endogenous fluorescence from the surface of the rat small intestine *in vivo*; С — enlarged fragment of image В

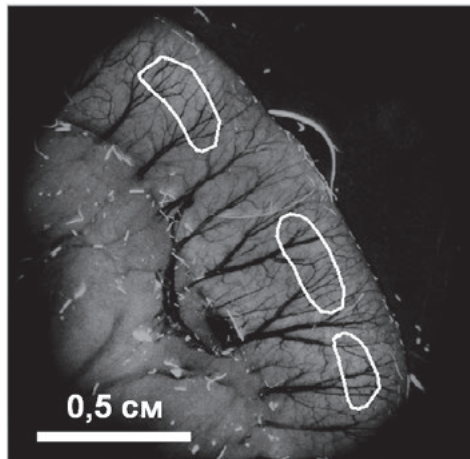


Рис. 3. Пример выделения областей интереса на FLIM изображений тонкой кишки крысы со стороны серозной оболочки для расчета параметров затухания эндогенной флуоресценции
 Fig. 3. An example of the selection of regions of interest on FLIM images of the rat small intestine from the side of the serosa to calculate the decay parameters of endogenous fluorescence

выделяли по 2–3 зоны интереса, исключая области с артефактами и наличием крови (рис. 3).

В результате параметры затухания эндогенной флуоресценции были рассчитаны для 50 зон тонкой кишки со стороны серозной оболочки (18 до нанесения спинальной травмы, 16 через 3 часа после травмы и 16 через 24 часа после травмы). Соответственно, данные FLIM были сгруппированы в три группы: норма, через 3 и 24 часа после травмы.

После флуоресцентной визуализации исследуемые участки кишки экспериментальных животных забирали на патоморфологическое исследование у 10

животных спустя 3 часа после травмы и у других 10 животных по истечению 24 часов. Образцы фиксировались в течение 24 часов в 10% растворе забуференного формалина, затем они подвергались стандартной процедуре проводки и заключения в парафин. Поперечные гистологические срезы толщиной 5 мкм изготавливались из средней части образца и окрашивались гематоксилином и эозином. Интерпретация гистологических препаратов осуществлялась независимым патоморфологом.

Для статистической обработки данных использовали программу *IBM SPSS Statistics*. 20. Оценку статистической значимости различий при сравнении групп по количественному признаку проводили по критерию Вилкоксона для непараметрических выборок. Данные представлены в виде $Me [Q1; Q2]$, где Me — медиана, $Q1$ — нижний квартиль, $Q2$ — верхний квартиль, n — объем анализируемой подгруппы, p — величина статистической значимости различий. Критическое значение уровня значимости принимали равным 5% ($p \leq 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе проведенного исследования методом *FLIM* было установлено, что исходное значение средневзвешенного времени жизни (τ_m) в серозной оболочке равно 1,50 [1,24; 2,08] нс. Спустя 3 часа после травмы данный показатель статистически не изменился и составил 1,46 [1,02; 1,86] нс ($p=0,461$), и лишь по истечению 24 часов после повреждения спинного мозга параметр τ_m статистически значимо ($p=0,0001$) снизился до 1,22 [1,11; 1,35] нс. Значения короткого τ_1 и длинного τ_2 времени жизни в контроле до травмы составляли ~0,5 нс и ~5,8 нс. При этом короткое время жизни оставалось неизменным в течение всего времени наблюдения после нанесения травмы, что соответствует представлениям о стабильности свободной формы НАД(Ф)Н в условиях клеточного микроокружения. Длинное время жизни укорачивалось до 3,8 нс ($p=0,0001$) через 24 часа после травмы. Значения процентного вклада короткой компоненты (a_1) были равны 76,7% [72,3; 81,3] при исходном состоянии, 78,2% [74,6; 81,3] через 3 часа ($p=0,272$) и 78,9% [75,3; 79,7] через 24 часа ($p=0,019$). Что касается процентного вклада длинной компоненты (a_2), то исходные значения данного показателя варьировали на отметке 23,1 [18,6; 27,6]%, через 3 часа статистического снижения зафиксировано не было — 21,9 [18,6; 25,3]%, статистически значимое снижение данного показателя до 21,3 [20,0; 22,2]% наблюдалось через 24 часа ($p=0,0001$) (таблица).

На рис. 4 представлены типичные макро-фото (А–С), макро-*FLIM*-изображения тонкой кишки крыс для параметра τ_m (D–F) и диаграмма сравнения параметра τ_m в исследуемых группах (G).

Визуально нормальная кишка имела розовый цвет (рис. 4 А) и активно перистальтировала. После спинальной травмы явных патологических процессов не наблюдалось, однако к исходу 3 часов перистальтика кишечной стенки визуально снизилась, серозная оболочка стала несколько тусклой относительно нормы (рис. 4 В). Через 24 часа после спинальной травмы макроскопическая картина соответствовала признакам динамической кишечной непроходимости: кишечные петли были раздуты, перистальтические движения отсутствовали, кишечная стенка несколько отечна,

Таблица

Параметры времени жизни автофлуоресценции, рассчитанные для серозной оболочки тонкой кишки

Table

Autofluorescence lifetime parameters calculated for the serosa of the small intestine

Параметр	Норма (до травмы)	Через 3 часа после травмы		Через 24 часа после травмы	
	$Me [Q1; Q2]$	$Me [Q1; Q2]$	p^*	$Me [Q1; Q2]$	p^*
τ_m (нс)	1,49 [1,20; 2,09]	1,45 [1,01; 1,86]	0,461	1,19 [0,98; 1,32]	0,0001
τ_1 (нс)	0,52 [0,46; 0,58]	0,54 [0,40; 0,62]	0,959	0,53 [0,48; 0,60]	0,441
τ_2 (нс)	5,8 [4,0; 6,3]	5,7 [3,2; 6,6]	0,573	3,8 [3,0; 4,5]	0,0001
a_1 (%)	76,7 [72,3; 81,3]	78,2 [74,6; 81,3]	0,272	78,9 [75,3; 79,7]	0,019
a_2 (%)	23,1 [18,6; 27,6]	21,9 [18,6; 25,3]	0,268	21,3 [20,0; 22,2]	0,0001

Примечание: * — критерий Вилкоксона, сравнение данной группы с группой «норма»

Note: * — Wilcoxon test, comparison of this group with the "norm" group

серозная оболочка тусклая с участками выраженной гиперемии (рис. 4 С).

По данным морфологического исследования через 3 часа после спинальной травмы изменений со стороны серозной оболочки не наблюдалось (рис. 4 I) и гистологически ткани соответствовали состоянию нормы (рис. 4 H). Через 24 часа в серозной оболочке слабо выраженное воспаление наблюдалось в 25% случаев, выраженное диффузное воспаление вплоть до формирования мелких очагов некрозов — в 42% случаев. Среди клеток воспаления во всех случаях преобладали нейтрофильные гранулоциты. Также в 58% случаев зафиксированы острые дисциркуляторные расстройства микроциркуляции (42% умеренные и 16% выраженные), в остальных 42% расстройств микроциркуляции не выявлено. Перечисленные изменения в 92% образцов сопровождалась слабо выраженным очаговым отеком (рис. 4 J).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные данные свидетельствуют о том, что острый период травмы спинного мозга сопровождается нарушением метаболических процессов в тканях кишечной стенки. Хорошо известно, что многие патологические изменения в тонкой кишке, прежде всего острые нарушения всасывания и переваривания начинаются со стороны ее слизистой оболочки. Исходя из этих фундаментально обоснованных представлений, «идеальным экспериментом» было бы исследование, позволяющее неинвазивно оценить изменения метаболизма именно в слизистой оболочке, энтероцитах. Это исследование, вероятно, позволило бы получить еще более выраженную динамику изучаемых параметров. Однако на настоящем уровне развития техники атравматичное *FLIM* — исследование слизистой оболочки *in vivo* невозможно из-за отсутствия эндоскопических датчиков необходимого размера. Для доступа к слизистой необходимо было бы сделать энтеротомию, которая неизбежно привела бы к острым нарушениям кровообращения и структуры кишечной стенки, к искажению параметров метаболизма. По этой причине в реальных условиях эксперимента *in vivo* исследование стенки кишки со стороны серозной оболочки наименее всего подвержено нежелательным искажениям данных. Кроме того, динамика изменений, зарегистрированных в серозном слое, может быть

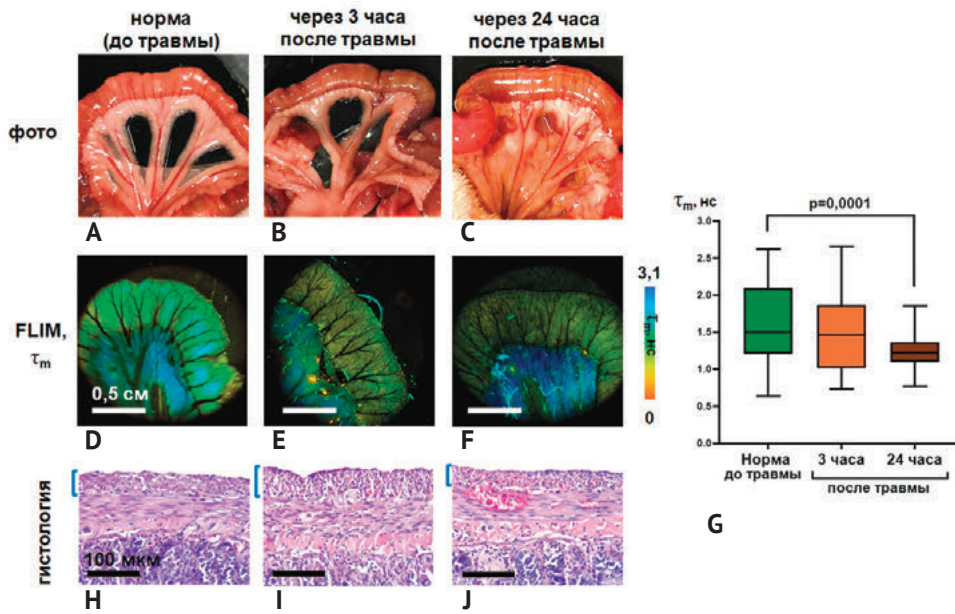


Рис. 4. Макрофото, макро-*FLIM* и гистология кишки крыс со стороны серозной оболочки в разный период после нанесения спинальной травмы. *A–C* — макрофото; *D–F* — *FLIM*-изображения, параметр τ_m (*D–F*); *G* — диаграмма сравнения параметра τ_m в исследуемых группах; *H–J* — гистологические изображения, окраска гематоксилином и эозином. Голубая скобка указывает толщину серозного слоя. *A, D, H* — группа нормы, *B, E, I* — группа травмы через 3 часа; *C, F, J*: группа травмы после 24 часов

Fig. 4. Macrophoto, macro-*FLIM* and histology of the intestine of rats from the serosa in different periods after spinal injury. *A–C*: macro photo; *D–F*: *FLIM*-images, parameter τ_m (*D–F*); *G*: comparison diagram of the parameter τ_m in the studied groups; *H–J*: histological images, stained with hematoxylin and eosin. The blue bracket indicates the thickness of the serous layer. *A, D, H*: normal group; *B, E, I* — injury group after 3 hours; *C, F, J*: injury group after 24 hours

в наибольшей мере полезна для создания клинической диагностической *FLIM*-технологии кишки в условиях операции на брюшной полости серозная оболочка тонкой кишки доступнее для диагностики, чем слизистая.

Стоит отметить, что зарегистрированные в тонкой кишке значения длинной компоненты времен жизни автофлуоресценции τ_2 нетипичны для НАД(Ф)Н, что может указывать на вклад иных флуорофоров с длинными временами жизни, например коллагена (время жизни флуоресценции $\sim 3,6$ нс) [27] или жирных кислот (время жизни флуоресценции >7 нс). При этом известно, что при катаболическом дисбалансе обмена веществ структура коллагена и эластина дестабилизируется одной из первых; при этом диспротеинемия, саркопения сопровождаются снижением концентрации НАД+ в тканях и клетках [21, 22].

Существенное снижение значения τ_2 через 24 часа после спинальной травмы указывает, в первую очередь, на изменения флуорофорного состава ткани, связанные, например, с нарушением структуры коллагена или пониженным всасыванием липидов. Изменения относительных вкладов короткой (a_1) и длинной (a_2) компонент не исключают нарушений в балансе свободной и связанной форм НАД(Ф)Н, обусловленных модификациями энергетического обмена. Вклад короткой компоненты (a_1) значимо растет относительно нормы, что обычно указывает на сдвиг метаболизма в сторону гликолиза и подтверждает катаболическую направленность обмена веществ в тканях тонкой кишки. Возможно, данное состояние обусловлено нарушением перфузии ткани тонкой кишки, с одной стороны, и нарушением ее симпатической иннервации, с другой. Данный факт заслуживает внимания, поскольку известные на сегодняшний день положения о раннем энтеральном питании с высоким содержанием белка

идут в разрез с принципами пищевого термогенеза, где на его всасывание и преобразование расходуется дополнительная, а зачастую и полезная энергия. Поэтому величина пищевого термогенеза должна регулироваться более тщательным контролем химического состава поглощаемых питательных веществ пациентами с травмой спинного мозга и может служить дополнительной характеристикой продуктов питания и готовых блюд наряду с энергетической ценностью. Поддержание правильного энергетического баланса является определяющим в пластическом обмене веществ, что позволяет избежать развития саркопении, сохранить должный мышечный каркас у пострадавшего и снизить риски формирования декубитальных язв [31].

Тем самым, проведенное исследование свидетельствует о важной роли контроля химического состава питательных веществ, поддержании равновесия между необходимым процентом потребления белка у данной категории пациентов и затрачиваемой энергией на их переваривание.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, впервые с помощью современного оптического метода макро-*FLIM* проведено *in vivo* исследование динамики метаболических изменений в тканях тонкой кишки при нанесении спинальной травмы в эксперименте на животных. Показано, что травматическая болезнь спинного мозга в остром периоде сопровождается нарушением метаболических процессов в серозной оболочке кишечной стенки через 24 часа после полного пересечения спинномозговых структур на уровне *Th5–Th6* позвонков. Выраженность патологических процессов прогрессирует с течением времени, а именно, в исследуемые сроки до 24 часов.

Полученные данные указывают на катаболические обменные процессы в тканях тонкой кишки после травмы спинного мозга с усилением процессов анаэробного гликолиза. Своевременная и правильная подборка питательных препаратов, используемых для купирования энтеральной недостаточности, как одного из предикторов формирования пролежней при травматической болезни спинного мозга, позволит снизить риски их формирования и улучшить качество жизни пострадавших.

ВЫВОД

Патофизиологические явления, полученные в данном исследовании, могут быть одним из важных меха-

низмов, влияющих на возникновение хирургических осложнений у пациентов с травматической болезнью спинного мозга. Установленные закономерности могут служить основой для активной внутрикишечной терапии, направленной на поддержание метаболических процессов в кишечной стенке с последующим снижением затрат энергии на переваривание белка с сохранением его необходимой концентрации в организме пострадавшего и сокращения процента формирования декубитальных язв в остром и отдаленном периоде течения травматической болезни спинного мозга.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Blanke EN, Holmes GM, Besecker EM. Altered physiology of gastrointestinal vagal afferents following neurotrauma. *Neural Regen Res.* 2021;16(2):254–265. PMID: 32859772 <https://doi.org/10.4103/1673-5374.290883>
- Durney P, Stillman M, Montero W, Goetz L. A Primary Care Provider's Guide to Neurogenic Bowel Dysfunction in Spinal Cord Injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2020;26(3):172–176. PMID: 33192044 <https://doi.org/10.46292/sci2603-172>
- Steenstaad R, Bonne S, Wojke P, Kasch H. SCI-SCREEN: A More Targeted Nutrition Screening Model to Detect Spinal Cord-Injured Patients at Risk of Malnutrition. *Rehabil Nurs.* 2019;4(1):11–19. PMID: 30601797 <https://doi.org/10.1097/rnj.0000000000000108>
- Kigerl KA, Mostacada K, Popovich PG. Gut Microbiota Are Disease-Modifying Factors after Traumatic Spinal Cord Injury. *Neurotherapeutics.* 2019;15(1):60–67. PMID: 29101668 <https://doi.org/10.1007/s13311-017-0583-2>
- White AR, Holmes GM. Investigating neurogenic bowel in experimental spinal cord injury: where to begin? *Neural Regen Res.* 2019;14(2):222–231. PMID: 30531001 <https://doi.org/10.4103/1673-5374.244779>
- Kumar S, Theis T, Tschang M, Nagaraj V, Berthiaume F. Reactive Oxygen Species and Pressure Ulcer Formation after Traumatic Injury to Spinal Cord and Brain. *Antioxidants (Basel).* 2021;10(7):1013. PMID: 34202655 <https://doi.org/10.3390/antiox10071013>
- Paker N, Buğdaycı D, Gökşenoğlu G, Akbaş D, Korkut T. Recurrence rate after pressure ulcer reconstruction in patients with spinal cord injury in patients under control by a plastic surgery and physical medicine and rehabilitation team. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2018;64(4):322–327. PMID: 31455529 <https://doi.org/10.5606/tftrd.2018.2175> eCollection 2018 Dec.
- Walter GP, Seidel W, Giustina RD, Bins-Ely J, Maurici R, Narciso-Schiavon JL. Prognostic factors in patients with pressure sores in a University hospital in southern Brazil. *Acta Ortop Bras.* 2017;25(6):243–247. PMID: 29375252 <https://doi.org/10.1590/1413-785220172506169042>
- Балеев М.С., Рябков М.Г., Перльмуттер О.А., Фраерман А.П., Смирнов И.И., Леонтьев А.Е., и др. Лабораторные признаки энтеральной недостаточности – предикторы пролежней при травматической болезни спинного мозга. *Бюллетень экспериментальной и клинической хирургии.* 2021;14(2):112–118. <https://doi.org/10.18499/2070478X-2021-14-2-112-118>
- Meier C, Boes S, Gemperli A, Gmünder HP, Koligi K, Metzger S, et al. Treatment and cost of pressure injury stage III or IV in four patients with spinal cord injury: the Basel Decubitus Concept. *Spinal Cord Ser Cases.* 2019;5:30. PMID: 31632697 <https://doi.org/10.1038/s41394-019-0173-0> eCollection 2019.
- Крылов В.В., Гринь А.А., Луцык А.А., Парфенов В.Е., Дулаев А.К., Мануковский В.А. и др. *Клинические рекомендации по лечению острой осложненной и неосложненной травмы позвоночника у взрослых.* Н. Новгород; 2013.
- Иванова Е.Ю., Кирилина С.И., Первухин С.А., Елистратов А.А., Стаценко И.А., Пальмаш А.В. Нутритивная и кишечная недостаточность при осложненной травме шейного отдела позвоночника. *Сибирский научный медицинский журнал.* 2018;38(2):33–38. <https://doi.org/10.15372/SSMJ20180205>
- Ивашкин В.Т., Ивашкин К.В. Кишечный микробиом как фактор регуляции деятельности энтеральной и центральной нервной системы. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии.* 2017;27(5):11–19. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2017-27-5-11-19>
- Иванова Г.Е., Крылов В.В., Цыкунов М.Б., Поляев Б.А. *Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга.* Москва: Московские учебники и Картолиграфия; 2010.
- Иванова Е.Ю., Кирилина С.И., Первухин С.А., Елистратов А.А., Стаценко И.А., Пальмаш А.В. Нутритивная и кишечная недостаточность при осложненной травме шейного отдела позвоночника. *Сибирский научный медицинский журнал.* 2018;38(2):33–38. <https://doi.org/10.15372/SSMJ20180205>
- Сирота Г.Г., Кирилина С.И., Сирота В.С., Лебедева М.Н., Иванова Е.Ю., Первухин С.А., и др. Кишечная и нутритивная недостаточность при осложненной травме шейного отдела позвоночника. *Политравма.* 2018;38(3):20–26.
- Aragón AA, Schoenfeld BJ, Wildman R, Kleiner S, VanDusseldorp T, Taylor L. International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14:16. PMID: 28630601 <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0174-y> eCollection 2017.
- Sutanto K, Permadhi I, Sunardi D, Titus J, Ahmad Jabir R. Medical Nutrition Therapy for a Critically Ill Patient with Spinal Cord Injury: A Case Report. *Int J Nutr Pharmacol Neurol Dis.* 2019;9(3):111–115. https://doi.org/10.4103/ijnpnd.ijnpnd_13_19
- Braun K, Oeckl J, Westermeier J, Li Y, Klingenspor M. Non-adrenergic control of lipolysis and thermogenesis in adipose tissues. *J Exp Biol.* 2018;221(Pt Suppl 1):jeb165381. PMID: 29514884 <https://doi.org/10.1242/jeb.165381>
- Calcagno M, Kahleova H, Alwarith J, Burgess NN, Flores RA, Busta ML, et al. The Thermic Effect of Food: A Review. *J Am Coll Nutr.* 2019;38(6):547–551. PMID: 31021710 <https://doi.org/10.1080/07315724.2018.1552544>
- Migliavacca E, Tay SKH, Patel HP, Sonntag T, Civateletto G, McFarlane C, et al. Mitochondrial oxidative capacity and NAD+ biosynthesis are reduced in human sarcopenia across ethnicities. *Nat Commun.* 2019;10(1):5808. PMID: 31862890 <https://doi.org/10.1038/s41467-019-13694-1>
- Guralnik JM, Feige JN, Singh A, Fielding RA. Nutritional Mediators of Cellular Decline and Mitochondrial Dysfunction in Older Adults. *Geriatrics (Basel).* 2021;6(2):37. PMID: 33917371 <https://doi.org/10.3390/geriatrics6020037>
- Chang SH, Song NJ, Choi JH, Yun UJ, Park KW. Mechanisms underlying UCP1 dependent and independent adipocyte thermogenesis. *Obes Rev.* 2019;20(2):241–251. PMID: 30450758 <https://doi.org/10.1111/obr.12796>
- Datta R, Heaster TM, Sharick JT, Gillette AA, Skala MC. Fluorescence lifetime imaging microscopy: fundamentals and advances in instrumentation, analysis, and applications. *J Biomed Opt.* 2020;25(7):1–43. PMID: 32406215 <https://doi.org/10.1117/1.JBO.25.7.071203>
- Lukina MM, Shimolina LE, Kiselev NM, Zagaynov VE, Komarov DV, Zagaynova EV, et al. Interrogation of tumor metabolism in tissue samples ex vivo using fluorescence lifetime imaging of NAD(P)H. *Methods Appl Fluoresc.* 2019;8(1):014002. <https://doi.org/10.1088/2050-6120/ab4ed8>
- Berezin MY, Achilefu S. Fluorescence lifetime measurements and biological imaging. *Chem Rev.* 2010;110(5):2641–84. PMID: 20356094 <https://doi.org/10.1021/cr900343z>
- Shcheslavskiy VI, Shirmanova MV, Dudenkova VV, Lukyanov KA, Gavrina AI, Shumilova AV, et al. Fluorescence time-resolved macroimaging. *Opt Lett.* 2018;43(13):3152–3155. PMID: 29957804 <https://doi.org/10.1364/OL.43.003152>
- Shirmanova MV, Shcheslavskiy VI, Lukina MM, Becker W, Zagaynova EV. Exploring tumor metabolism with time-resolved fluorescence methods: from single cells to a whole tumor. In: Tuchin V, Popp J, Zakharov V. (eds.) *Multimodal optical diagnostics of cancer.* Springer; 2020. Ch. 3. p. 133–155.
- Новосельская Н.А., Шахназаров А.А., Куница В.Н., Чамбель-Пашаева А.Р. Периодизация морфологических изменений нервного аппарата кожи после травмы спинного мозга в эксперименте. *Дневник науки.* 2020;(5). URL: http://dnevniknauki.ru/images/publications/2020/5/medicine/Novoselskaya_Shakhnazarov_Kunitsa_Chambel-Pashseva.pdf [Дата обращения 24.04.2023]

30. Minakov AN, Chernov AS, Asutin DS, Konovalov NA, Telegin GB. Experimental modeling of spinal cord injury in laboratory rats. *Acta Naturae*. 2018;10(3):4–10. <https://doi.org/10.32607/20758251-2018-10-3-4-10>

REFERENCES

1. Blanke EN, Holmes GM, Besecker EM. Altered physiology of gastrointestinal vagal afferents following neurotrauma. *Neural Regen Res*. 2021;16(2):254–263. PMID: 32859772 <https://doi.org/10.4103/1673-5374.290883>
2. Durney P, Stillman M, Montero W, Goetz L. A Primary Care Provider's Guide to Neurogenic Bowel Dysfunction in Spinal Cord Injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2020;26(3):172–176. PMID: 33192044 <https://doi.org/10.46292/sci2603-172>
3. Steensgaard R, Bonne S, Wojke P, Kasch H. SCI-SCREEN: A More Targeted Nutrition Screening Model to Detect Spinal Cord-Injured Patients at Risk of Malnutrition. *Rehabil Nurs*. 2019;4(1):11–19. PMID: 30601797 <https://doi.org/10.1097/rnj.000000000000108>
4. Kigerl KA, Mostacada K, Popovich PG. Gut Microbiota Are Disease-Modifying Factors after Traumatic Spinal Cord Injury. *Neurotherapeutics*. 2019;15(1):60–67. PMID: 29101668 <https://doi.org/10.1007/s13311-017-0583-2>
5. White AR, Holmes GM. Investigating neurogenic bowel in experimental spinal cord injury: where to begin? *Neural Regen Res*. 2019;14(2):222–231. PMID: 30531001 <https://doi.org/10.4103/1673-5374.244779>
6. Kumar S, Theis T, Tschang M, Nagaraj V, Berthiaume F. Reactive Oxygen Species and Pressure Ulcer Formation after Traumatic Injury to Spinal Cord and Brain. *Antioxidants (Basel)*. 2021;10(7):1013. PMID: 34202655 <https://doi.org/10.3390/antiox10071013>
7. Paker N, Buğdaycı D, Gökşenoğlu G, Akbaş D, Korkut T. Recurrence rate after pressure ulcer reconstruction in patients with spinal cord injury in patients under control by a plastic surgery and physical medicine and rehabilitation team. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2018;64(4):322–327. PMID: 31453529 <https://doi.org/10.5606/tftrd.2018.2175> eCollection 2018 Dec.
8. Walter GP, Seidel W, Giustina RD, Bins-Ely J, Maurici R, Narciso-Schiavon JL. Prognostic factors in patients with pressure sores in a University hospital in southern Brazil. *Acta Ortop Bras*. 2017;25(6):243–247. PMID: 29375252 <https://doi.org/10.1590/1413-785220172506169042>
9. Baleev MS, Ryabkov MG, Perlmutter OA, Fraerman AP, Smirnov II, Leontiev AE, et al. Laboratory Signs of Enteric Failure – Predictors of Pressure Ulcers in Traumatic Spinal Cord Disease. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2021;14(2):112–118. (In Russ.) <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2021-14-2-112-118>
10. Meier C, Boes S, Gemperli A, Gmünder HP, Koligi K, Metzger S, et al. Treatment and cost of pressure injury stage III or IV in four patients with spinal cord injury: the Basel Decubitus Concept. *Spinal Cord Ser Cases*. 2019;5:30. PMID: 31632697 <https://doi.org/10.1038/s41394-019-0173-0> eCollection 2019.
11. Krylov VV, Grin' AA, Lutsyk AA, Parfenov VE, Dulaev AK, Manukovskiy VA, et al. *Klinicheskie rekomendatsii po lecheniyu ostroy oslozhnennoy i neoslozhnennoy travmy pozvonochnika u vzroslykh*. N. Novgorod; 2013. (In Russ.).
12. Ivanova YY, Kirilina SI, Pervukhin SA, Elistratov AA, Statsenko IA, Palmash AV. Nutritional and Enteric Inefficiency at Complicated Trauma of Cervical Region of Vertebral Column. *Siberian Scientific Medical Journal*. 2018;38(2):33–38. (In Russ.) <https://doi.org/10.15372/SSMJ20180205>
13. Ivashkin VT, Ivashkin KV. Intestinal microbiome as effective regulator of enteral and central nervous system activity. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2017;27(5):11–19. (In Russ.) <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2017-27-5-11-19>
14. Ivanova GE, Krylov VV, Tsykunov MB, Polyayev BA. *Reabilitatsiya bol'nykh s travmaticheskoy bolezn'yu spinnogo mozga*. Moscow: Moskovskie uchebniki i Kartolitografiya Publ.; 2010. (In Russ.)
15. Ivanova YY, Kirilina SI, Pervukhin SA, Elistratov AA, Statsenko IA, Palmash AV. Nutritional and Enteric Inefficiency at Complicated Trauma of Cervical Region of Vertebral Column. *Siberian Scientific Medical Journal*. 2018;38(2):33–38. (In Russ.) <https://doi.org/10.15372/SSMJ20180205>
16. Sirota GG, Kirilina SI, Sirota VS, Lebedeva MN, Ivanova EYu, Pervukhin SA, et al. Intestinal and Nutritional Insufficiency in Complicated Cervical Spine Injury. *Polytrauma*. 2018;38(3):20–26. (In Russ.).

31. Балеев М.С., Рябков М.Г., Перльмуттер О.А., Фраерман А.П., Шейко Г.Е., Смирнов И.И. и др. Дисфункция пищеварительного тракта в остром периоде травмы спинного мозга (обзор литературы). *Политравма*. 2021;(3):82–90. <https://doi.org/10.24412/1819-1495-2021-3-82-90>

17. Aragon AA, Schoenfeld BJ, Wildman R, Kleiner S, VanDusseldorp T, Taylor L. International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. *J Int Soc Sports Nutr*. 2017;14:16. PMID: 28630601 <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0174-y> eCollection 2017.
18. Sutanto K, Permadhi I, Sunardi D, Titus J, Ahmad Jabir R. Medical Nutrition Therapy for a Critically Ill Patient with Spinal Cord Injury: A Case Report. *Int J Nutr Pharmacol Neurol Dis*. 2019;9(3):111–115. https://doi.org/10.4103/ijnpnd.ijnpnd_13_19
19. Braun K, Oeckl J, Westermeier J, Li Y, Klingenspor M. Non-adrenergic control of lipolysis and thermogenesis in adipose tissues. *J Exp Biol*. 2018;221(Pt Suppl 1):jeb165381. PMID: 29514884 <https://doi.org/10.1242/jeb.165381>
20. Calcagno M, Kahleova H, Alwarith J, Burgess NN, Flores RA, Busta ML, et al. The Thermic Effect of Food: A Review. *J Am Coll Nutr*. 2019;38(6):547–551. PMID: 31021710 <https://doi.org/10.1080/07315724.2018.1552544>
21. Migliavacca E, Tay SKH, Patel HP, Sonntag T, Civiletto G, McFarlane C, et al. Mitochondrial oxidative capacity and NAD⁺ biosynthesis are reduced in human sarcopenia across ethnicities. *Nat Commun*. 2019;10(1):5808. PMID: 31862890 <https://doi.org/10.1038/s41467-019-13694-1>
22. Beralnik JM, Feige JN, Singh A, Fielding RA. Nutritional Mediators of Cellular Decline and Mitochondrial Dysfunction in Older Adults. *Geriatrics (Basel)*. 2021;6(2):37. PMID: 33917371 <https://doi.org/10.3390/geriatrics6020037>
23. Chang SH, Song NJ, Choi JH, Yun UJ, Park KW. Mechanisms underlying UCP1 dependent and independent adipocyte thermogenesis. *Obes Rev*. 2019;20(2):241–251. PMID: 30450758 <https://doi.org/10.1111/obr.12796>
24. Datta R, Heaster TM, Sharick JT, Gillette AA, Skala MC. Fluorescence lifetime imaging microscopy: fundamentals and advances in instrumentation, analysis, and applications. *J Biomed Opt*. 2020;25(7):1–43. PMID: 32406215 <https://doi.org/10.1117/1.JBO.25.7.071203>
25. Lukina MM, Shimolina LE, Kiselev NM, Zagainov VE, Komarov DV, Zagaynova EV, et al. Interrogation of tumor metabolism in tissue samples ex vivo using fluorescence lifetime imaging of NAD(P)H. *Methods Appl Fluoresc*. 2019;8(1):014002. <https://doi.org/10.1088/2050-6120/ab4ed8>
26. Berezin MY, Achilefu S. Fluorescence lifetime measurements and biological imaging. *Chem Rev*. 2010;110(5):2641–2684. PMID: 20356094 <https://doi.org/10.1021/cr900543z>
27. Shcheshlavskiy VI, Shirmanova MV, Dudenkova VV, Lukyanov KA, Gavrina AI, Shumilova AV, et al. Fluorescence time-resolved macroimaging. *Opt Lett*. 2018;43(13):3152–3155. PMID: 29957804 <https://doi.org/10.1364/OL.43.003152>
28. Shirmanova MV, Shcheshlavskiy VI, Lukina MM, Becker W, Zagaynova EV. Exploring tumor metabolism with time-resolved fluorescence methods: from single cells to a whole tumor. In: Tuchin V, Popp J, Zakharov V. (eds.) *Multimodal optical diagnostics of cancer*. Springer; 2020. Ch. 3. p. 133–155.
29. Novoselskaya NA, Shakhnazarov AA, Kunitsa VN, Chambel-Pashaeva AR. Periodization of Morphological Changes of the Skin Nervous After Injury of the Spinal Cord in Experiment. *Dnevnik nauki*. 2020;(5):5. (In Russ.). Available at: http://dnevniknauki.ru/images/publications/2020/5/medicine/Novoselskaya_Shakhnazarov_Kunitsa_Chambel-Pashseva.pdf [Accessed Apr 24, 2023]
30. Minakov AN, Chernov AS, Asutin DS, Konovalov NA, Telegin GB. Experimental modeling of spinal cord injury in laboratory rats. *Acta Naturae*. 2018;10(3):4–10. <https://doi.org/10.32607/20758251-2018-10-3-4-10>
31. Baleev MS, Ryabkov MG, Perlmutter OA, Fraerman AP, Sheyko GE, Smirnov II, et al. Dysfunction of the Digestive Tract in the Acute Period of Spinal Cord Injury (Literature Review). *Polytrauma*. 2021;(3):82–90. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/1819-1495-2021-3-82-90>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Балеев Михаил Сергеевич

кандидат медицинских наук, консультант хирургического отделения ГБУЗ НО «ГКБ № 39», Нижегородский городской нейрохирургический центр им. проф. А.П. Фраермана;
<https://orcid.org/0000-0001-6943-9757>, baleev_ms@mail.ru;

25%: дизайн исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов, написание и редактирование статьи

Киселева Елена Борисовна

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0003-4769-417X>, kiseleva84@gmail.com;

20%: организация и проведение исследования, анализ результатов, написание и редактирование статьи

Логинова Мария Максимовна

младший научный сотрудник лаборатории оптической когерентной томографии НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0002-1550-6069>, marialoginova96@yandex.ru;

15%: статистический анализ результатов, подготовка иллюстраций, написание статьи

Ширманова Марина Вадимовна

кандидат биологических наук, лауреат премии Президента РФ в области науки и инноваций для молодых ученых, заместитель директора по науке, заведующий научной лабораторией индивидуальной химиотерапии рака ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0002-3207-7227>, shirmanovam@mail.ru;

10%: количественная обработка результатов, интерпретация результатов

Фраерман Александр Петрович

лауреат Государственной премии России, консультант ГБУЗ НО ГКБ № 39, Нижегородский городской нейрохирургический центр им. проф. А.П. Фраермана;

frayerman@list.ru;

9%: проведение эксперимента, сбор данных, интерпретация результатов

Щеславский Владислав Игоревич

заведующий научной лабораторией оптической спектроскопии и микроскопии ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0003-3253-8211>, rin-1956@mail.ru;

8%: сбор данных, интерпретация результатов

Гладкова Наталья Дорофеевна

доктор медицинских наук, профессор, заведующий научной лабораторией оптической когерентной томографии НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0002-8386-7157>, natalia.gladkova@gmail.com;

7%: анализ результатов, редактирование статьи

Рябков Максим Георгиевич

доктор медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник Университетской клиники ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0002-9555-190X>, maxim-ryabkov@yandex.ru;

6%: общее руководство, анализ результатов, окончательное утверждение рукописи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

The Small Intestine in the Acute Period of Spinal Injury: Early Metabolic Disorders According to Fluorescence-Lifetime Imaging FLIM

M.S. Baleev¹✉, E.B. Kiseleva², M.M. Loginova², M.V. Shirmanova², A.P. Fraerman¹, V.I. Shcheslavskiy², N.D. Gladkova², M.G. Ryabkov³

Research Institute of Experimental Oncology and Biomedical Technologies

¹ City Clinical Hospital No. 39, A.P. Fraerman Nizhegorodsky City Neurosurgical Center 144, bldg. 1, Moscow highway, Nizhny Novgorod, 603028, Russian Federation

² Privolzhsky Research Medical University 10/1, Minin and Pozharsky Sq., Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation

✉ **Contacts:** Mikhail S. Baleev, Candidate of Medical Sciences, Consultant of the Surgical Department, City Clinical Hospital No. 39. Email: baleev_ms@mail.ru

RELEVANCE A special place in the development of enteral insufficiency is given to dysproteinemia, which is one of the leading causes of the development of decubital ulcers in patients with spinal cord injury. Early enteral nutrition partially solved this problem, but the incidence of bedsores still remains high and reaches 68%. The risk of metabolic disorders in the acute period of spinal injury is largely determined by non-occlusive intestinal ischemia against the background of spinal shock, neurohumoral dysregulation; intra-intestinal and intra-abdominal hypertension; change in intestinal microflora. Pathological changes in the intestinal wall occur during the first 20 days after injury and further exacerbate chronic maldigestion, malabsorption, intestinal dyskinesia in patients with traumatic spinal cord disease. New knowledge about the features of early enteral nutrition in patients in the acute period of traumatic spinal cord disease will reduce the risk of decubitus ulcerative defects.

AIM OF THE STUDY To study the dynamics of metabolic processes in the tissues of the small intestine in the acute period of spinal injury.

MATERIAL AND METHODS Wistar rats (n=22). Spinal injury was simulated by acute complete transection of the spinal cord at the level of Th5–Th6 vertebrae. The assessment of metabolic changes in the cells of the serous membrane of the intestine was performed immediately, 3 and 24 hours after injury. The metabolism was assessed in vivo using fluorescence time-resolved macroimaging technology FLIM by autofluorescence in the spectral channel of the metabolic cofactor nicotinamide adenine dinucleotide (phosphate).

RESULTS The acute period of spinal cord injury is accompanied by a change in the endogenous autofluorescence of the serous membrane of the small intestine: a statistically significant decrease in the mean fluorescence lifetime (τ_m), the lifetime of the long component (τ_2), and the relative contribution of the long component (a_2) in 24 h after injury was recorded. The changes observed using FLIM confirm the catabolic type of metabolism in the tissues of the small intestine after spinal cord injury.

CONCLUSION For the first time in the experiment in vivo it has been shown that the acute period of spinal injury is accompanied by a violation of metabolic processes in the tissues of the small intestine. This fact requires a more balanced approach in calculating the calorie content of nutrients used for early enteral nutrition in patients with spinal cord injury.

Keywords: spinal injury, autofluorescence, FLIM, metabolism, catabolism, bedsores, decubital ulcers, sarcopenia, energy metabolism

For citation Baleev MS, Kiseleva EB, Loginova MM, Shirmanova MV, Fraerman AP, Shcheslavskiy VI, et al. The Small Intestine in the Acute Period of Spinal Injury: Early Metabolic Disorders According to Fluorescence-Lifetime Imaging FLIM. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):230–238 <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-230-238> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The work was supported by the Russian Science Foundation, project no. 19-75-10096

Affiliations

Mikhail S. Baleev	Candidate of Medical Sciences, Consultant of the Surgical Department, City Clinical Hospital No. 39, A.P. Fraerman Nizhegorodsky City Neurosurgical Center; https://orcid.org/0000-0001-6943-9757 , baleev_ms@mail.ru ; 25%, study design, organization and conduct of the study, analysis of the results, writing and editing the article
Elena B. Kiseleva	Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Research Institute of Experimental Oncology and Biomedical Technologies, Privolzhsky Research Medical University; https://orcid.org/0000-0003-4769-417X , kiseleva84@gmail.com ; 20%, organization and conduct of the study, analysis of the results, writing and editing the article
Maria M. Loginova	Junior Researcher, Laboratory of Optical Coherence Tomography, Research Institute of Experimental Oncology and Biomedical Technologies, Privolzhsky Research Medical University; https://orcid.org/0000-0002-1550-6069 , marialoginova96@yandex.ru ; 15%, statistical analysis of the results, preparation of illustrations, writing an article
Marina V. Shirmanova	Candidate of Biological Sciences, Laureate of the President's Prize in Science and Innovation for Young Scientists, Deputy Director for Science, Head of the Scientific Laboratory of Individual Cancer Chemotherapy of the Privolzhsky Research Medical University; https://orcid.org/0000-0002-3207-7227 , shirmanovam@mail.ru ; 10%, quantitative processing of results, interpretation of results
Aleksandr P. Fraerman	Laureate of the State Prize of Russia, Consultant of the City Clinical Hospital No. 39, A.P. Fraerman Nizhegorodsky City Neurosurgical Center; frayerman@list.ru ; 9%, conducting the experiment, collecting data, interpreting the results
Vladislav I. Shcheslavskiy	Head of the Scientific Laboratory of Optical Spectroscopy and Microscopy, Privolzhsky Research Medical University; https://orcid.org/0000-0003-3253-8211 , rin-1956@mail.ru ; 8%, data collection, interpretation of results
Natalya D. Gladkova	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Scientific Laboratory for Optical Coherence Tomography, Research Institute of Experimental Oncology and Biomedical Technologies, Privolzhsky Research Medical University; https://orcid.org/0000-0002-8386-7157 , natalia.gladkova@gmail.com ; 7%, analysis of results, editing of the article
Maxim G. Ryabkov	Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, University Clinic, Privolzhsky Research Medical University; https://orcid.org/0000-0002-9555-190X , maxim-ryabkov@yandex.ru ; 6%, general guidance, analysis of results, final approval of the manuscript

Received on 02.10.2022

Review completed on 22.03.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 02.10.2022

Рецензирование завершено 22.03.2023

Принята к печати 28.03.2023

Метаболизм и микроструктура стенки тонкой кишки у пациентов с колоректальным раком

М.В. Багрянцев¹ ✉, М.Г. Рябков², Е.Л. Бедерина², М.М. Логинова², А.В. Базаев², А.И. Абелевич², И.Л. Дезорцев¹, С.С. Бунова³, М.В. Ширманова², В.И. Щеславский², Е.Б. Киселева²

Кафедра общей, оперативной хирургии и топографической анатомии

¹ ГБУЗ НО «Нижегородская областная клиническая больница им. Н.А. Семашко»

Российская Федерация, 603126, Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190

² ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» МЗ РФ

Российская Федерация, 603950, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1

³ ФГАУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

Российская Федерация, 308015, Белгород, ул. Победы, д. 85

✉ Контактная информация: Багрянцев Максим Владимирович, кандидат медицинских наук, врач-хирург ГБУЗ НО «НОКБ им. Н.А. Семашко». Email: maks-bagryancev@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

У пациентов с колоректальным раком (КРР) нормальная тонкая кишка, расположенная вне патологического очага, претерпевает изменения, которые могут быть причиной пищеварительной дисфункции после радикальной операции по удалению опухоли. Оценка метаболических и микроструктурных изменений в слизистой оболочке подвздошной кишки у пациентов с КРР необходима для коррекции алгоритмов послеоперационной терапии, энтерального питания. Современные средства оптического биоимиджинга потенциально способны решить эту сложную диагностическую задачу.

ЦЕЛЬ

Исследовать особенности метаболизма и морфологической структуры стенки условно нормальной тонкой кишки со стороны слизистой оболочки у пациентов с КРР 1–3-й стадий методами макро-*FLIM* и оптической когерентной томографии (ОКТ).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлась стенка подвздошной кишки (66 образцов) со стороны слизистой оболочки у пациентов с гистологически подтвержденным КРР 1–3-й стадий с локализацией опухоли в правых отделах ободочной кишки. 8 образцов получены у пациентов с 1-й стадией КРР, 38 образцов – у пациентов со 2-й стадией и 20 образцов – с 3-й стадией развития опухоли. Объем оперативного вмешательства – правосторонняя гемиколэктомия с тотальной мезоколонэктомией – СМЕ (лимфодиссекцией Д2). Свежие образцы ткани исследовали методами флуоресцентного время-разрешенного макроимиджинга (макро-*FLIM*) и ОКТ с последующим гистологическим анализом материала.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По данным гистологического исследования в тонкой кишке пациентов с 1-й стадией КРР слизистая оболочка покрыта нормальным однослойным призматическим каемчатым эпителием. В образцах кишки пациентов со 2-й стадией КРР наблюдалась гиперсекреция слизи с участками фиброза и полнокровием сосудов. При 3-й стадии КРР слизистая оболочка тонкой кишки была рыхлой, с локальными утолщениями, участками фиброза с выраженным лейкостазом и очагами атрофии. Ни в одном из образцов не обнаружены гистологические признаки злокачественной опухоли.

По данным ОКТ в слизистой оболочке тонкой кишки у пациентов с 1-й и 2-й стадиями КРР хорошо визуализировались контуры ворсинок и, частично, крипты. Структура ворсинок была гладкой, негрубой, а форма регулярной. У пациентов с 3-й стадией КРР контуры крипт и ворсинок были нечеткими. Различий в картине ОКТ между гистологическими препаратами при 1-й и 2-й стадиях КРР получено не было: структура ворсинок тонкой кишки была четкой, форма неизменной. По данным *FLIM* выявлены статистически значимые отличия в показателях среднего времени жизни флуоресценции восстановленного никотинамиддинуклеотида (фосфата) НАД(Ф)Н (τ_m) между 2-й и 3-й ($p=0,031$), 1-й и 3-й ($p=0,018$) стадиями КРР. При 1-й стадии КРР τ_m составило 1,61 [1,30; 2,02] нс, при 2-й стадии – 1,50 [1,36; 1,73] нс, при 3-й стадии – 1,37 [1,22; 1,51] нс. Результаты *FLIM* предположительно свидетельствуют об увеличении роли гликолиза в энергетическом метаболизме энтероцитов вместе с увеличением стадии КРР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У пациентов с раком правых отделов ободочной кишки в не затронутой злокачественным поражением подвздошной кишке зафиксированы нарушения микроструктуры слизистой оболочки. При этом выраженность нарушений микроструктуры в стенке тонкой кишки связана со стадией развития опухоли в толстой кишке. Технологии биовизуализации, а именно — методы оптической когерентной томографии и флуоресцентного время-разрешенного макроимиджинга, позволили объективно отобразить нарушения микроструктуры и метаболизма в стенке подвздошной кишки. Данные оптической колоректальной томографии продемонстрировали различия в структурной картине ворсинок кишки у пациентов 1–2-й и 3-й стадий колоректального рака. Результаты флуоресцентного время-разрешенного макроимиджинга метаболического кофактора никотинамиддинуклеотида (фосфата) свидетельствовали об увеличении роли гликолиза в энергетическом метаболизме энтероцитов вместе с ростом стадии колоректального рака. Выявленные нарушения в состоянии тонкой кишки развиваются у пациентов с колоректальным раком до операции и с высокой вероятностью являются важным патогенетическим звеном мальабсорбции в послеоперационном периоде. В случае подтверждения гипотезы, разработанный алгоритм комплексной диагностики нарушений микроструктуры и метаболизма в тканях расширит возможности реабилитации пациентов с раком правых отделов толстой кишки.

Ключевые слова:

подвздошная кишка, флуоресцентный время-разрешенный имиджинг FLIM, оптическая когерентная томография ОКТ, метаболизм, колоректальный рак, мальабсорбция

Ссылка для цитирования

Багрянцев М.В., Рябков М.Г., Бедерина Е.Л., Логинова М.М., Базаев А.В., Абелевич А.И. и др. Метаболизм и микроструктура стенки тонкой кишки у пациентов с колоректальным раком. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):239–249. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-239-249>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-75-10096

KPP — колоректальный рак
Макро-FLIM — флуоресцентный время-разрешенный макроимиджинг
ММ ОКТ — мультимодальная установка для оптической когерентной томографии

НАДН — никотинамиддинуклеотид
НАД(Ф)Н — никотинамиддинуклеотид (фосфат)
ОКТ — оптическая когерентная томография
СМЕ (лимфодиссекция D2) — правосторонняя гемиколэктомия с тотальной мезоколонэктомией

ВВЕДЕНИЕ

Мальабсорбция фиксируется у 91% пациентов после правосторонней гемиколэктомии, выполненной по поводу рака, а в течение 3 месяцев у данной группы пациентов сохраняется диарея [1–3]. В последнее время наблюдается рост показателя выживаемости после операций по поводу колоректального рака (KPP); эта положительная тенденция привела к росту клинического и социального значения поздних осложнений, определяющих продолжительность и качество жизни успешно прооперированных пациентов [4]. Частота хронических поздних желудочно-кишечных осложнений составляет от 6 до 66% и коррелирует с дополнительными финансовыми расходами лечебного учреждения [5]. У пациентов после правосторонней гемиколонэктомии по поводу KPP с резекцией более 10 см подвздошной кишки наблюдается помимо жидкого стула частые дефекации [6]. Мальабсорбция (синдром недостаточности кишечного всасывания) проявляется нарушением переваривания и всасывания питательных веществ из-за изменений нормальной структуры и (или) функции кишечника [7]. Белково-энергетическая недостаточность, развивающаяся вследствие алиментарного дефицита, усугубляет состояние пациента в раннем послеоперационном периоде и увеличивает риск поздних осложнений [8]. В современных опубликованных работах механизм развития мальабсорбции у пациентов с раком толстой кишки связывается прежде всего с последствиями хирургического удаления функционально важных участков кишки. По данным *D.J. Gracie et al. (2012)*, патогенез развития мальабсорбции после правосторонней

гемиколэктомии по поводу рака запускается после резекции терминального отдела подвздошной кишки с илеоцекальным переходом и включает: уменьшение всасывания желчных кислот в терминальном отделе тонкой кишки; послеоперационную раскоординацию моторики кишечника; повышение секреции воды с резким снижением ее всасывания; синдром избыточного бактериального роста [9, 10]. Роль резекции илеоцекального угла и правых отделов ободочной кишки в развитии длительной мальабсорбции описана *J. Cosnes et al. (1978)* [11]. Достаточно широко освещена проблема влияния операций на прямой кишке на функцию желудочно-кишечного тракта после низкой передней резекции толстой кишки [12–14]. Несмотря на большое количество исследований, до настоящего времени остается неясным вопрос: развивается ли мальабсорбция у пациентов с KPP только после (и вследствие) резекции функционально значимых участков кишки или морфофункциональная основа для нарушения всасывания в тонкой кишке появляется до операции.

В нормальной слизистой оболочке тонкой кишки у пациентов с KPP в отличие от пациентов без патологии желудочно-кишечного тракта происходят изменения в метаболизме, в частности, в обмене углеводов, жиров и аминокислот, а также микробиологические, генетические и эпигенетические изменения. Исследования *Matthew L. Silveira et al. (2012)* показывают, что ассимиляция пищевых компонентов в нормальной слизистой оболочке тонкой кишки у пациентов с KPP происходит иначе ввиду высокого уровня гормонов, регулирующих метаболизм глюкозы, и низкого уровня

гликолитических ферментов (ключевых регуляторов метаболизма глюкозы) [15]. Выявление нарушения всасывания в слизистой оболочке толстой кишки может быть использовано в ранней диагностике КРР.

Помимо этого ДНК полиомавируса (*JCV*) и *Fusobacterium nucleatum* в интактной слизистой оболочке кишечника при КРР встречались в большем количестве наблюдений, чем в слизистой оболочке толстой кишки у здорового человека [16, 17]. Так, например, ДНК *Fusobacterium nucleatum* встречалась в слизистой толстой кишки у 16–48% здоровых пациентов, а в интактной слизистой оболочке толстой кишки у пациентов с КРР — в 63,9% случаев. Изменения в гистологически интактной кишке у пациентов с КРР на генетическом и эпигенетическом уровнях характеризовались усилением экспрессии некоторых генов микроРНК: 21, 7, 31, 92, 181, 203, 106a, ERK1; белков ITGB1, NLK, mtSSB; увеличением количества рецепторов эстрогена и его изоформ (ER β) в сравнении с нормальной кишкой здорового человека.

Для оценки структурно-функциональных изменений подвздошной кишки, прогнозирования мальдигестии и мальабсорбции при раке ободочной кишки перспективными могут оказаться методы оптического биоимиджинга. Современные методы биоимиджинга в виде оптической когерентной томографии (ОКТ) и флуоресцентного время-разрешенного имиджинга (*FLIM*) открывают возможность с высокой чувствительностью и пространственным разрешением, в реальном времени визуализировать, соответственно, микроструктурные и биохимические изменения в тканях, вызванные развитием патологий. Несмотря на то что данные методы биоимиджинга объективно ограничены глубиной сканирования ткани, которая составляет до 100 мкм в случае *FLIM* и до 1500 мкм в случае ОКТ, из-за прочной взаимосвязи анатомических футляров кишки, данные об обменных нарушениях и изменениях микроструктуры на глубине слизистого слоя объективно отображают состояние ткани всей кишечной стенки. Возможности этих методов в диагностике нарушений в стенке тонкой кишки при развитии КРР на сегодняшний день не изучены.

Цель: исследовать особенности метаболизма и морфологической структуры стенки условно нормальной тонкой кишки со стороны слизистой оболочки у пациентов с КРР 1–3-й стадий методами макро-*FLIM* и ОКТ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на базе НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий ФГБОУ ВО «ПМУ» Минздрава России, образцы получены из колопроктологического центра и отделения абдоминальной онкологии ГБУЗ НО «Нижегородская областная клиническая больница им. Н.А. Семашко» (Нижегород). Объект исследования: слизистая оболочка подвздошной кишки у пациентов с раком правых отделов ободочной кишки 1–3-й стадий. Критерии включения в исследование: добровольное информированное согласие на участие в исследовании, неосложненный рак правых отделов ободочной кишки, отсутствие органической патологии толстой кишки за пределами сегмента с опухолью. Критерии невключения в исследование: осложненный колоректальный рак (кишечная непроходимость, кровотечение), 4-я стадия колоректального рака, другая

патология толстой кишки (полипы толстой кишки, неспецифический язвенный колит, болезнь Крона), хирургические осложнения КРР.

Исследование выполнено на 66 образцах тонкой кишки у пациентов с раком правых отделов толстой кишки: 8 образцов получены у пациентов с 1-й стадией КРР, 38 образцов — со 2-й стадией, 20 образцов — у пациентов с 3-й стадией развития опухоли. Стадии развития КРР подтверждены гистологически. Всем пациентам выполнялось оперативное вмешательство — правосторонняя гемиколэктомия с тотальной мезоколонэктомией — СМЕ (лимфодиссекцией D2) по поводу рака правых отделов ободочной кишки лапароскопическим способом. В соответствии с клиническими рекомендациями «Злокачественные новообразования ободочной кишки и ректосигмоидного отдела» (2020), помимо лабораторных и инструментальных методов исследования (общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови, коагулограмма, электрокардиограмма и т.д.) всем пациентам выполнены: фиброколоноскопия с гистологической верификацией диагноза рака правых отделов ободочной кишки, фиброгастроскопия, компьютерная томография органов брюшной полости и органов грудной клетки, биомаркеры рака — раково-эмбриональный антиген и онкомаркер СА19-9 [18]. Операция заключалась в удалении правых отделов ободочной кишки (слепая, восходящая ободочная кишка, печеночный изгиб и правые отделы поперечной ободочной кишки с терминальным отделом подвздошной кишки длиной 10±2 см) с наложением экстракорпорального антиперистальтического анастомоза с применением аппаратного шва (бок в бок с использованием линейного сшивающего аппарата *Endo-Gia-60*).

АЛГОРИТМ ЗАБОРА МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

На сегменте подвздошной кишки, включенном в зону резекции, маркировали участок стенки 1,5×2,0 см, локализованный на противобрыжечном крае стенки на расстоянии 0,5–1 см от проксимального края (рис. 1 А, стрелка). Маркированный участок кишки во всех случаях располагался на расстоянии не менее 10 см и не более 35 см от опухоли, не содержал дефектов, жировых подвесков (рис. 1 В). Сразу после отсечения брыжейки тонкой кишки маркированный участок иссекали, сразу же помещали его в марлевую салфетку, смоченную стерильным 10% раствором бычьего сывороточного альбумина и доставляли к месту проведения макро-*FLIM*- и ОКТ-исследований на льду, согласно разработанному ранее протоколу [19].

Макро-*FLIM* проводили на оригинальном двухканальном конфокальном *FLIM/PLIM* макросканере (*Becker&Hickl*, Германия) с однофотонным возбуждением флуоресценции с помощью пикосекундных лазеров. Макросканер позволяет получать время-разрешенные изображения с поля зрения размером до 18×18 мм с пространственным разрешением до 15 мкм [20]. Регистрация времени жизни флуоресценции осуществлялась по принципу время-коррелированного счета фотонов *TCSPC* (*Becker&Hickl*, Германия). Флуоресценцию возбуждали в спектральном канале НАД(Ф)Н с помощью пикосекундного лазера на длине волны 375 нм, детектировали в диапазоне 435–485 нм. Мощность возбуждающего излучения составляла 12 мВт, время сбора фотонов — 90 с. Анализ кривых затухания автофлуоресценции проводили в програм-

ме *SPCImage 8.4* (Becker&Hickl, Германия). Изображения импортировали в программу, аппроксимировали затухание биэкспоненциальной моделью, выбирали участки с допустимым хи-квадратом (от 0,8 до 1,2), выделяли зоны интереса (по 2 зоны на каждом изображении), исключая области без объекта и содержащие артефакты. Был проанализирован параметр τ_m — средневзвешенное время жизни флуоресценции ($\tau_m = a_1 \times \tau_1 + a_2 \times \tau_2$, где τ_1 и τ_2 — времена жизни короткой и длинной компонент, a_1 и a_2 — относительные вклады короткой и длинной компонент затухания, $a_1 + a_2 = 100\%$).

После проведения макро-FLIM была исследована микроструктура образцов методом ОКТ. Использована мультимодальная установка для оптической когерентной томографии (ММ ОКТ), работающая на спектральном принципе приема обратно рассеянного от ткани сигнала (Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород, Россия) [21, 22]. Центральная длина волны источника излучения составляет 1310 нм со спектральной шириной 100 нм, продольное разрешение составляет 10 мкм, поперечное разрешение — 15 мкм. Скорость получения данных составляет 20 000 А-сканов/с. А-скан представляет собой профиль распределения интенсивности сигнала с глубиной в точке сканирования. Поперечные срезы ткани (В-сканы) длиной 2,4 мм и глубиной 1,3 мм получают при 2D-латеральном сканировании. Последовательное получение 256 поперечных В-сканов позволяет провести реконструкцию 3D-изображения в объеме ткани 2,4×2,4×1,3 мм. ОКТ-сканирование проводилось в контактном режиме.

Для качественного и количественного анализа из полученных объемных ОКТ-изображений сохранялись несколько В-сканов и изображений вида сверху на ткань (*en-face*). На изображениях оценивали форму и структуры кишечных ворсинок, расстояние между ворсинками. Анализ полученных данных выполняли в программе *ImageJ* (НИИ, США). Для сравнения ОКТ-изображений в зависимости от стадий КРП применяли критерий «структура», характеризующийся качественными параметрами гладкости, грубости и регулярности.

Гистологическое исследование резецированного участка кишки с опухолью выполняли в отделении патоморфологии ГБУЗ НО «НОКБ им. Н.А. Семашко». Гистологическое исследование образцов тканей, полученных с проксимального и дистального концов резецированного участка тонкокишечной стенки, выполняли на базе ПИМУ. Образцы фиксировали в 10% формалине в течение 48 часов. При приготовлении гистологических срезов учитывали плоскость ОКТ-сканирования: она совпадала с плоскостью В-сканов. Использовали окрашивание гематоксилином и эозином (Г&Э). Патоморфолог проводил слепое описание гистологических препаратов с занесением результатов в специальную таблицу. Оценивали наличие/отсутствие отека, воспаления и некроза, а также состояние кровеносных сосудов. Цифровые фотографии получали в проходящем свете с помощью микроскопа *Leica DM2500 DFC* (Leica Microsystems, Wetzlar, Германия), оснащенного цифровой камерой *Leica DFC425 C*. Результаты патоморфологического исследования сравнивали с соответствующими структурными ОКТ-изображениями и данными макро-FLIM.

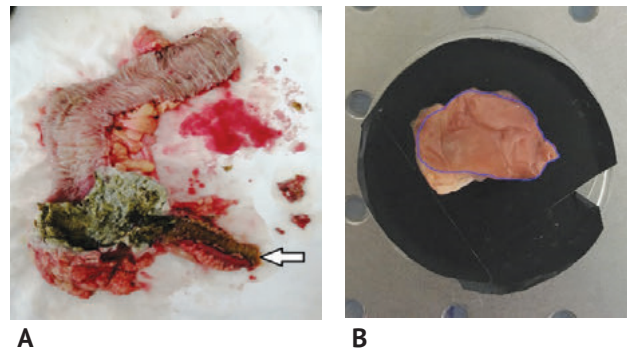


Рис. 1. Этапы забора и подготовки к исследованию участка подвздошной кишки. А — вид макропрепарата (на примере пациентки В., 80 лет) после операции — правосторонней гемиколэктомии (гистологически — аденокарцинома слепой кишки), стрелкой указана проксимальная граница резекции опухоли; В — участок подвздошной кишки подготовлен к исследованию с помощью методов флуоресцентного время-разрешенного макроимиджинга и оптической когерентной томографии со стороны слизистой оболочки
Fig. 1. Stages of sampling and preparation for the study of the ileum. A — macropreparation (on the example of patient V., 80 years old) after surgery — right-sided hemicolectomy (histologic — adenocarcinoma of the caecum), the arrow indicates the proximal border of tumor resection; C — the ileum section was prepared for examination using fluorescent-lifetime macroimaging and optical coherence tomography on the mucosal side

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета статистического анализа *STATISTICA 10* (StatSoft, Inc., США). В работе проводили расчет медианных значений (*Me*) измеряемых величин и верхнего (*Q1*) и нижнего (*Q3*) квартилей. Достоверность различий между группами при сравнении количественных параметров микроструктуры и кровообращения стенки кишки проводили с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни. Статистически значимыми считали различия при уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Установлено, что морфологические и метаболические нарушения в незатронутой опухолевым процессом подвздошной кишке у пациентов с КРП появляются до операции резекции кишечника, а их выраженность коррелирует со стадией развития опухоли (таблица).

По данным гистологического исследования у пациентов с 1-й стадией КРП в тканях подвздошной кишки не обнаружены признаки воспаления, все структуры слизистой оболочки (однослойный призматический каемчатый эпителий, собственная пластинка слизистой оболочки и мышечная пластинка), подслизистой основы, мышечной и серозной оболочек соответствовали норме (рис. 2 А).

У пациентов со 2-й стадией КРП структура слизистой оболочки тонкой кишки также выглядела условно нормальной, но высота ворсин была снижена (рис. 2 D). У части пациентов имели место некоторые морфологические особенности: в 8 из 38 образцов наблюдались признаки гиперсекреция слизи, наличие участков фиброза и полнокровия сосудов: у 1 пациента имели место очаги атрофии ворсин, а также лейкоцитоз в одиночных сосудах; у 1 пациентки слизистая оболоч-

Таблица

Соотношение гистологических, метаболических (по данным *FLIM*) и микроструктурных (по данным *ОКТ*) изменений в тканях подвздошной кишки со стадией развития колоректального рака

Table

The ratio of histological, metabolic (according to *FLIM*) and microstructural (according to *ОКТ*) changes in the tissues of the ileum with the stage of development of colorectal cancer

Стадия КРР	Результат гистологического исследования	Время жизни флуоресценции НАД(Ф)Н (нс)	Результаты <i>ОКТ</i>
1 (n=8)	Везде условная норма	1,61 [1,3; 2,02]	Поверхность ворсинок тонкой кишки гладкая, а форма регулярная и неизменная
2 (n=38)	21% – гиперсекреция слизи, наличия участков фиброза и полнокровия сосудов; 2,6% – очаги атрофии слизистой оболочки, а также лейкоцитоз в одиночных сосудах; 2,6% – утолщение слизистой оболочки, полнокровие сосудов, умеренная диффузная инфильтрация ткани кишки эозинофильными лейкоцитами	1,50 [1,36; 1,73]	
3 (n=20)	75% – условная норма в слизистой; 12,5% – ворсины неравномерно уменьшены в размере либо отсутствуют, воспалительная инфильтрация минимальная; 12,5% – выраженное диффузное хроническое воспаление, высота части ворсин снижена	1,37 [1,22; 1,51]	Плохая дифференцировка слизистой и подслизистой оболочек, контуры ворсинок нечеткие

Примечания: КРР – колоректальный рак; НАД(Ф)Н – никотинамиддинуклеотид (фосфат); *ОКТ* – оптическая когерентная томография

Notes: КРР – colorectal cancer; НАД(Ф)Н – nicotinamide dinucleotide (phosphate); *ОКТ* – optical coherence tomography

ка была утолщена, сосуды выглядели полнокровными, зафиксирована умеренная диффузная инфильтрация ткани кишки эозинофильными лейкоцитами.

У 12,5% образцов ткани пациентов (1 из 8) с 3-й стадией КРР имели место выраженное диффузное хроническое воспаление, высота части ворсин снижена. Также у 12,5% (1 из 8) – ворсины неравномерно уменьшены в размере либо отсутствовали, а воспалительная инфильтрация была минимальной (рис. 2 G).

По данным *ОКТ* в слизистой оболочке тонкой кишки при 1-й (рис. 2 B, C) и 2-й (рис. 2 E, F) стадиях КРР у всех пациентов структура тканей сохранена: на кросс-секционных изображениях (рис. 2 B, E белые стрелки) хорошо различимы контуры ворсинок и, частично, крипты, видна граница слизистой и подслизистой оболочек. Существенных различий в *ОКТ*-картине между 1-й и 2-й стадиями КРР получено не было, однако при 2-й стадии контуры ворсинок на кросс-секционных изображениях видны четче (рис. 2 E), на *en-face* изображениях ворсинки имеют больший диаметр (рис. 2 F) по сравнению с 1-й стадией (рис. 2 C), что может быть объяснено снижением их высоты и небольшим утолщением. В препаратах тонкой кишки пациентов с 3-й стадией развития рака по данным *ОКТ*-исследования контуры ворсинок были нечеткими, в некоторых случаях неразличимыми; слизистая и подслизистая оболочки дифференцировались плохо (рис. 2 H, I).

Анализ среднего времени жизни флуоресценции НАД(Ф)Н (tm) показал статистически значимое снижение данного параметра у пациентов с 3-й стадией в сравнении с 1-й и 2-й стадиями КРР. При 1-й стадии КРР *Me* [Q1; Q3] показатель tm составил 1,61 [1,3; 2,02] нс. У пациентов со 2-й стадией КРР значение tm составило 1,5 [1,36; 1,73] нс. При 3-й стадии показатель tm составил 1,37 [1,22; 1,51] нс. Статистически значимые различия в значениях tm зафиксированы и между 2-й и 3-й ($p=0,031$), 1-й и 3-й ($p=0,018$) стадиями КРР. Между 1-й и 2-й стадиями статистически значимых различий не выявлено. На рис. 3 представлены типичные для каждой группы макро-*FLIM*-изображения параметра tm (нс) эндогенной флуоресценции тканей.

Таким образом, в исследовании впервые получены характерные параметры автофлуоресценции НАД(Ф)Н в тонкой кишке в норме и при КРР с помощью техно-

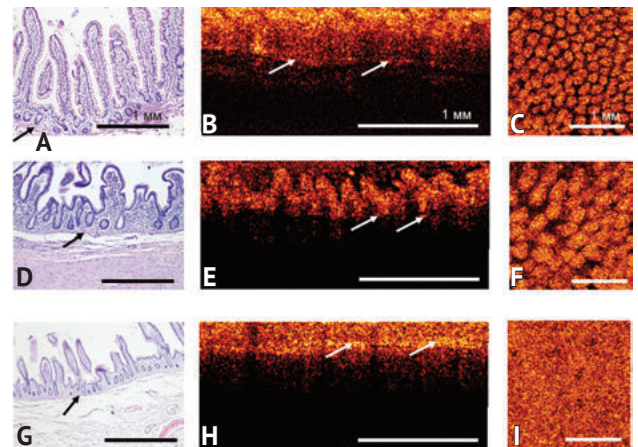


Рис. 2. Гистологическая картина (A, D, G); кросс-секционное (B-сканы) (D, E, H) (вид сверху) и *en-face* (C, F, I) оптическая когерентная томография изображения при колоректальном раке 1-й, 2-й и 3-й стадий соответственно

Fig. 2. Histologic picture (A, D, G); cross-sectional (B-scans) (B, E, H) (top view) and *en-face* (C, F, I) optical coherence tomography of the image in colorectal cancer of the 1st, 2nd and 3rd stages, respectively

логии макро-*FLIM*. Выявленные различия во времени жизни флуоресценции НАД(Ф)Н в энтероцитах подвздошной кишки могут указывать на преобладание процесса гликолиза при увеличении стадии КРР (от 1-й к 3-й стадии).

В исследовании получены первые характерные параметры структуры тонкой кишки в норме с помощью технологии *FLIM*. Метаболизм в слизистой оболочке статистически значимо различался у пациентов с 1-й и 3-й, 2-й и 3-й стадиями КРР. Между 1-й и 2-й стадиями статистически значимых различий не выявлено.

ОБСУЖДЕНИЕ

В данной работе впервые выполнено комплексное исследование биохимических и микроструктурных особенностей тонкой кишки у пациентов с КРР различных стадий с помощью современных методов оптического биоимиджинга – макро-*FLIM* и *ОКТ*.

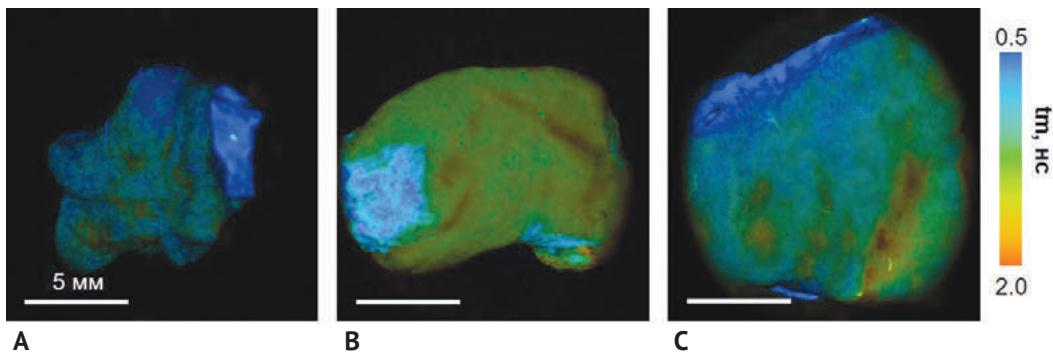


Рис. 3. Макро-FLIM-изображения параметра t_m (нс) эндогенной флуоресценции тканей слизистой оболочки тонкой кишки пациентов в 3 изучаемых группах: с 1 (А), 2 (В) и 3 (С) стадией колоректального рака. $\lambda_{ex}=375$ нм, $\lambda_{im}=435-485$ нм
 Fig. 3. Macro-FLIM images of t_m (ns) parameter of endogenous fluorescence of the tissues of the mucous membrane of the small intestine of patients in 3 studied groups: with 1 (A), 2 (B) and 3 (C) stage of colorectal cancer. $\lambda_{ex}=375$ nm, $\lambda_{im}=435-485$ nm

В настоящее время одним из перспективных методов оценки энергетического метаболизма живых клеток и тканей является флуоресцентный время-разрешенный имиджинг (FLIM) с определением параметров затухания флуоресценции метаболического кофактора НАД(Ф)Н [23]. Нефосфорилированная форма кофактора в виде редокс-пары НАД/НАДН является одним из основных кофакторов, участвующих в клеточном дыхании, осуществляемом через процессы окислительного фосфорилирования в митохондриях и анаэробного гликолиза в цитозоле. Фосфорилированный аналог НАДН, НАД(Ф)Н, регулирует пути биосинтеза липидов, аминокислот и нуклеотидов и защиту от активных форм кислорода с помощью глутатиона (GSH) 2. Спектры флуоресценции НАДН и НАД(Ф)Н практически идентичны, однако концентрация НАД(Ф)Н в клетке, как правило, крайне мала и не регистрируется с помощью FLIM, так что результаты исследования часто интерпретируют как НАДН.

Молекула НАДН существует в свободной и в связанной с белками формах, отличающихся по времени жизни флуоресценции [24]. Свободная форма НАДН находится в цитоплазме клетки и ассоциируется с гликолизом в отличие от связанной, которая находится в митохондриях и ассоциируется с окислительным фосфорилированием. Показано, что увеличение интенсивности гликолиза или ингибирование клеточного дыхания приводят к росту вклада свободной формы НАД(Ф)Н в затухание флуоресценции и, как следствие, снижению среднего времени жизни [25].

Метод FLIM может быть реализован в виде лазерной сканирующей микроскопии и макроимиджинга [26]. С одной стороны, FLIM-микроскопия, обладая субклеточным разрешением, позволяет проводить анализ метаболического статуса на уровне отдельных клеток, но, с другой стороны, малый размер поля зрения (не более 1 мм) и сложное техническое исполнение ограничивают ее применение в клинике. Преимущество FLIM-макроимиджинга перед двухфотонной время-разрешенной микроскопией состоит в возможности быстрого обследования достаточно крупных образцов тканей, что представляет интерес для дальнейшего клинического использования данного метода. В основном, FLIM применяется в экспериментах на клеточных культурах и моделях заболеваний у животных. Работы с использованием FLIM для исследования материала пациентов немногочисленны. Например, опубликованы статьи, описывающие первые результаты

клинического применения FLIM для оценки метаболизма в клетках при раке мочевого пузыря [27], КРП [28], глиобlastомах [29], новообразованиях кожи [30]. Исследований по использованию метода FLIM в оценке морфофункционального состояния тонкой кишки у пациентов до настоящего времени не проводилось.

Трансформация структуры кишечника ведет к нарушению его функции в виде синдрома мальабсорбции, включающего в себя мальабсорбцию и мальдигестию. Расширенные оперативные вмешательства на толстой кишке также очень часто сопровождаются вышеуказанными синдромами ввиду нарушений процессов гуморальной и нервной регуляции пищеварительного канала и изменения биоценоза кишечника [31]. Мальабсорбция относится к нарушению всасывания питательных веществ в кишечнике, а мальдигестия относится к нарушенному пищеварению питательных веществ в просвете кишечника или у кишечной стенки.

Для комплексного решения актуальных клинических задач у пациентов с КРП в послеоперационном периоде в качестве первого этапа исследования нами предложено изучение морфофункционального состояния тонкой кишки с помощью технологий FLIM и ОКТ. Однако ОКТ в данной работе выступает в качестве метода выявления грубых нарушений структуры, когда гистологически ворсинки неравномерно уменьшены в размерах либо отсутствуют. При этом локальные изменения ворсинок, такие как атрофия единичных участков ворсинок, зоны фиброза и т.д., отследить не удастся в связи с деформацией ворсинок от зонда при исследовании и их неравномерным поджатием, а также невозможностью расправить все складки, установить зонд и увидеть истинную высоту и форму ворсинок.

Проблема поиска оптимального способа оценки метаболизма эпителия тонкой кишки у пациентов с различной патологией органов желудочно-кишечного тракта актуальна. Ввиду особенностей анатомического расположения тонкой кишки существует проблема ограниченности применения эндоскопического метода; из существующих методов эндоскопического исследования возможно применение лишь капсульной эндоскопии, однако вышеуказанный метод не позволяет изучить структуру кишки на всей ее толщине. Магнитно-резонансная томография и позитронно-эмиссионная томография не позволяют оценить микроструктуру кишки из-за небольшой разрешающей

способности. Использование метода *SDFM* (*Sidestream dark field imaging method*) ограничено из-за недостаточной глубины исследования стенки кишечника. Для оценки структуры и функции тонкой кишки используются методы ОКТ и флуоресцентной ангиографии, однако они позволяют лишь визуализировать морфологию ткани, но не ее функциональное состояние. Таким образом, достоинства технологии метаболического макро-*FLIM* в оценке структуры и функции тонкой кишки при КРП не вызывают сомнения. Следует отметить, что данный метод может быть применен для оценки метаболических изменений в кишке при различных патологических состояниях.

ВЫВОДЫ

В представленном исследовании метод *FLIM* на основе регистрации эндогенной флуоресценции

кофактора никотинамиддинуклеотида (фосфата) был впервые применен в оценке метаболического статуса слизистой оболочки тонкой кишки у пациентов с колоректальным раком 1–3-й стадий. Выявленные изменения предположительно указывают на преобладание процесса гликолиза при увеличении стадии колоректального рака. Сопутствующие структурные изменения в тонкой кишке верифицированы методом оптической колоректальной томографии и стандартным гистологическим исследованием. Таким образом, продемонстрировано, что *FLIM* позволяет *ex vivo* оценить структуру и метаболизм *intestinum* в целом, и в слизистой оболочке подвздошной кишки в частности у пациентов с колоректальным раком, что в дальнейшем расширит границы его применения у пациентов с ургентными состояниями после расширенных операций на кишечнике с синдромом мальассимиляции.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Palmisano S, Silvestri M, Troian M, Germani P, Giudici F, de Manzini N. Ileocaecal valve syndrome after surgery in adult patients: myth or reality? *Color Dis.* 2017;19(8):288–295. PMID: 28622448 <https://doi.org/10.1111/codi.13778>
- Hope C, Reilly J, Lund J, Andreyev H. Systematic review: the effect of right hemicolectomy for cancer on postoperative bowel function. *Support Care Cancer.* 2020; 28(10):4549–4559. PMID: 32430603 <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05519-5>
- Massironi S, Cavalcoli F, Rausa E, Invernizzi P, Braga M, Vecchi M. Understanding short bowel syndrome: current status and future perspectives. *Dig Liver Dis.* 2020;52(3):253–261. PMID: 31892505. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2019.11.013>
- Larsen HM, Borre M, Christensen P, Mohr Drewes A, Laurberg S, Krogh K, Fassov J. Clinical evaluation and treatment of chronic bowel symptoms following cancer in the colon and pelvic organs. *Acta Oncol.* 2019;58(5):776–781. PMID: 30698052 <https://doi.org/10.1080/0284186X.2018.1562211>
- Louis M, Johnston SA, Churilov L, Ma R, Christophi C, Weinberg L. Financial burden of postoperative complications following colonic resection: A systematic review. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(27):e26546. PMID: 34232193 <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000026546>
- Yde J, Larsen HM, Laurberg S, Krogh K, Moeller HB. Chronic diarrhoea following surgery for colon cancer—frequency, causes and treatment options. *Int J Colorectal Dis.* 2018;33(6):683–694. PMID: 29589108 <https://doi.org/10.1007/s00384-018-2993-y>
- Zuvarox T, Belletieri C. Malabsorption Syndromes. 2021 Jul 30. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. PMID: 31971746
- Васильев С.В., Попов Д.Е., Семенов А.В. Ранняя послеоперационная энтеральная поддержка больных раком толстой кишки. *Колонпроктология.* 2015;S1(51):63–63а.
- Gracie DJ, Kane JS, Mumtaz S, Scarsbrook AF, Chowdhury FU, Ford AC. Prevalence of, and predictors of, bile acid malabsorption in outpatients with chronic diarrhea. *Neurogastroenterol Motil.* 2012;24(11):983–538. PMID: 22765392 <https://doi.org/10.1111/j.1365-2982.2012.01953.x>
- Rao SSC, Tan G, Abdulla H, Yu S, Larion S, Leelasinjaroen P. Does colectomy predispose to small intestinal bacterial (SIBO) and fungal overgrowth (SIFO)? *Clin Transl Gastroenterol.* 2018;9(4):146. PMID: 29691369 <https://doi.org/10.1038/s41424-018-0011-x>
- Cosnes J, Gendre JP, Le Quintrec Y. Role of the Ileocecal valve and site of intestinal resection in malabsorption after extensive small bowel resection. *Digestion.* 1978;18(5–6):329–336. PMID: 750260 <https://doi.org/10.1159/000198220>
- Keane C, Wells S, O'Grady G, Bissett IP. Defining low anterior resection syndrome: a systematic review of the literature. *Color Dis.* 2017;19(8):713–722. PMID: 28612460 <https://doi.org/10.1111/codi.13767>
- Koda K, Yamazaki M, Shuto K, Kosugi C, Mori M, Narushima K, et al. Etiology and management of low anterior resection syndrome based on the normal defecation mechanism. *Surg Today.* 2019;49(10):803–808. PMID: 30937634 <https://doi.org/10.1007/s00595-019-01795-9>
- Ketelaers SHJ, van Heinsbergen M, Orsini RG, Vogelaar FJ, Konsten JLM, Nieuwenhuijzen GAP, et al. Functional Bowel Complaints and the Impact on Quality of Life After Colorectal Cancer Surgery in the Elderly. *Front Oncol.* 2022;12:832377. PMID: 35242714 <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.832377>
- Silviera ML, Smith BP, Powell J, Sapienza C. Epigenetic differences in normal colon mucosa of cancer patients suggest altered dietary metabolic pathways. *Cancer Prev Res (Phila).* 2012;5(3):374–384. PMID: 22300984 <https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-11-0336>
- Toumi W, Ripalti A, Ricciardiello L, Cherif A, Gargouri D, Bouhafa A, et al. Detection of a new JCV strain of genotype A in a subpopulation of colorectal adenocarcinomas in Tunisia. *New Microbiol.* 2017;40(2):99–106. PMID: 28255604. PMID: 28255604
- Coelho TR, Gaspar R, Figueiredo P, Mendonça C, Lazo PA, Almeida L. Human JC polyomavirus in normal colorectal mucosa, hyperplastic polyps, sporadic adenomas, and adenocarcinomas in Portugal. *J Med Virol.* 2013;85(12):2119–2127. PMID: 24009184 <https://doi.org/10.1002/jmv.23705>
- Злокачественные новообразования ободочной кишки и ректосигмоидного отдела. Клинические рекомендации. 2020. URL: <https://legalacts.ru/doc/klinicheskie-rekomendatsii-zlokachestvennye-novoobrazovaniya-obodochnoi-kishki-i-rektosigmooidnogo-otdela/> [Дата обращения 27.04.2023]
- Lukina MM, Shimolina LE, Kiselev NM, Zagainov VE, Komarov DV, Zagaynova EV, et al. Interrogation of tumor metabolism in tissue samples *ex vivo* using fluorescence lifetime imaging of NAD(P)H. *Methods Appl Fluoresc.* 2019;8(1):014002. PMID: 31622964 <https://doi.org/10.1088/2050-6120/ab4ed8>
- Shcheslavskiy VI, Shirmanova MV, Dudenkova VV, Lukyanov KA, Gavrina AI, Shumilova AV, et al. Fluorescence time-resolved macroimaging. *Opt Lett.* 2018;43(13):3152–3155. PMID: 29957804 <https://doi.org/10.1364/OL.43.003152>
- Gelikonov VM, Romashov VN, Shabanov DV, Ksenofontov SYu, Terpelov DA, Shilyagin PA, et al. Cross-Polarization Optical Coherence Tomography with Active Maintenance of the Circular Polarization of a Sounding Wave in a Common Path System. *Radiophys Quantum Electronics.* 2018;60:897–911. <https://doi.org/10.1007/s11141-018-9856-9>
- Moiseev A, Ksenofontov S, Sirotkina M, Kiseleva E, Gorozhantseva M, Shakhova N, et al. Optical coherence tomography-based angiography device with real-time angiography B-scans visualization and hand-held probe for everyday clinical use. *J Biophotonics.* 2018;11(10):e201700292. PMID: 29737042 <https://doi.org/10.1002/jbio.201700292>
- Shirmanova MV, Shcheslavskiy VI, Lukina MM, Becker W, Zagaynova EV. Exploring tumor metabolism with time-resolved fluorescence methods: from single cells to a whole tumor. In: Tuchin V, Popp J, Zakharov V. (eds). *Multimodal optical diagnostics of cancer.* Chapter 5. Springer; 2020. p. 133–155. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44594-2_3
- Rück A, Hauser C, Mosch S, Kalinina S. Spectrally resolved fluorescence lifetime imaging to investigate cell metabolism in malignant and nonmalignant oral mucosa cells. *J Biomed Opt.* 2014;19(9):96005. PMID: 25202900 <https://doi.org/10.1117/1.JBO.19.9.096005>
- Liu Z, Pouli D, Alonzo CA, Varone A, Karaliota S, Quinn KP, et al. Mapping metabolic changes by noninvasive, multiparametric, high-resolution imaging using endogenous contrast. *Sci Adv.* 2018;4(3):eaap9302. PMID: 29536043 <https://doi.org/10.1126/sciadv.aap9302>
- Щеславский В.И., Ширманова М.В., Ельцов А., Беккер В. Люминесцентная микроскопия на основе многопараметрического время-коррелированного счета фотонов. *Успехи биологической химии.* 2019;59:103–138.
- Suarez-Ibarrola R, Braun L, Pohlmann PF, Becker W, Bergmann A, Gratzke C, et al. Metabolic Imaging of Urothelial Carcinoma by Simultaneous Autofluorescence Lifetime Imaging (FLIM) of NAD(P)H and FAD. *Clin Genitourin Cancer.* 2021;19(1):e51–e56. PMID: 32771355 <https://doi.org/10.1016/j.clgc.2020.07.005>
- Lukina MM, Shimolina LE, Kiselev NM, Zagainov VE, Komarov DV, Zagaynova EV, et al. Interrogation of tumor metabolism in tissue samples *ex vivo* using fluorescence lifetime imaging of NAD(P)H. *Methods Appl Fluoresc.* 2019;8(1):014002. PMID: 31622964 <https://doi.org/10.1088/2050-6120/ab4ed8>

29. Lukina M, Yashin K, Kiseleva E, Alekseeva A, Dudenkova V, Zagaynova EV, et al. Label-Free Macroscopic Fluorescence Lifetime Imaging of Brain Tumors. *Front Oncol*. 2021;11:666059. PMID: 34109119 <https://doi.org/10.3389/fonc.2021.666059>
30. Luo T, Lu Y, Liu S, Lin D, Qu J. Phasor-FLIM as a Screening Tool for the Differential Diagnosis of Actinic Keratosis, Bowen's Disease, and Basal Cell Carcinoma. *Anal Chem*. 2017;89(15):8104–8111. PMID: 28661125 <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.7b01681>

REFERENCES

1. Palmisano S, Silvestri M, Troian M, Germani P, Giudici F, de Manzini N. Ileocecal valve syndrome after surgery in adult patients: myth or reality? *Color Dis*. 2017;19(8):288–295. PMID: 28622448 <https://doi.org/10.1111/codi.13778>
2. Hope C, Reilly J, Lund J, Andreyev H. Systematic review: the effect of right hemicolectomy for cancer on postoperative bowel function. *Support Care Cancer*. 2020; 28(10):4549–4559. PMID: 32430603 <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05519-5>
3. Massironi S, Cavalcoli F, Rausa E, Invernizzi P, Braga M, Vecchi M. Understanding short bowel syndrome: current status and future perspectives. *Dig Liver Dis*. 2020;52(3):253–261. PMID: 31892505. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2019.11.013>
4. Larsen HM, Borre M, Christensen P, Mohr Drewes A, Laurberg S, Krogh K, Fassov J. Clinical evaluation and treatment of chronic bowel symptoms following cancer in the colon and pelvic organs. *Acta Oncol*. 2019;58(5):776–781. PMID: 30698052 <https://doi.org/10.1080/0284186X.2018.1562211>
5. Louis M, Johnston SA, Churilov L, Ma R, Christophi C, Weinberg L. Financial burden of postoperative complications following colonic resection: A systematic review. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(27):e26546. PMID: 34232193 <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000026546>
6. Yde J, Larsen HM, Laurberg S, Krogh K, Moeller HB. Chronic diarrhoea following surgery for colon cancer—frequency, causes and treatment options. *Int J Colorectal Dis*. 2018;33(6):683–694. PMID: 29589108 <https://doi.org/10.1007/s00384-018-2993-y>
7. Zuvarox T, Belletieri C. Malabsorption Syndromes. 2021 Jul 30. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. PMID: 31971746
8. Vasil'ev SV, Popov DE, Semenov AV. Rannaya posleoperatsionnaya enteral'naya podderzhka bol'nykh rakom tolstoy kishki. *Koloproktologia*. 2015;51(51):63–63a.
9. Gracie DJ, Kane JS, Mumtaz S, Scarsbrook AF, Chowdhury FU, Ford AC. Prevalence of, and predictors of, bile acid malabsorption in outpatients with chronic diarrhea. *Neurogastroenterol Motil*. 2012;24(11):983–538. PMID: 22765392 <https://doi.org/10.1111/j.1365-2982.2012.01953.x>
10. Rao SSC, Tan G, Abdulla H, Yu S, Larion S, Leelasingaroen P. Does colectomy predispose to small intestinal bacterial (SIBO) and fungal overgrowth (SIFO)? *Clin Transl Gastroenterol*. 2018;9(4):146. PMID: 29691369 <https://doi.org/10.1038/s41424-018-0011-x>
11. Cosnes J, Gendre JP, Le Quintrec Y. Role of the ileocecal valve and site of intestinal resection in malabsorption after extensive small bowel resection. *Digestion*. 1978;18(5–6):329–336. PMID: 750260 <https://doi.org/10.1159/000198220>
12. Keane C, Wells C, O'Grady G, Bissett IP. Defining low anterior resection syndrome: a systematic review of the literature. *Color Dis*. 2017;19(8):713–722. PMID: 28612460 <https://doi.org/10.1111/codi.13767>
13. Koda K, Yamazaki M, Shuto K, Kosugi C, Mori M, Narushima K, et al. Etiology and management of low anterior resection syndrome based on the normal defecation mechanism. *Surg Today*. 2019;49(10):803–808. PMID: 30937634 <https://doi.org/10.1007/s00595-019-01795-9>
14. Ketelaers SHJ, van Heinsbergen M, Orsini RG, Vogelaar FJ, Konsten JLM, Nieuwenhuijzen GAP, et al. Functional Bowel Complaints and the Impact on Quality of Life After Colorectal Cancer Surgery in the Elderly. *Front Oncol*. 2022;12:832377. PMID: 35242714 <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.832377>
15. Silveira ML, Smith BP, Powell J, Sapienza C. Epigenetic differences in normal colon mucosa of cancer patients suggest altered dietary metabolic pathways. *Cancer Prev Res (Phila)*. 2012;5(3):374–384. PMID: 22300984 <https://doi.org/10.1158/1940-6207.CCR-11-0336>
16. Toumi W, Ripalti A, Ricciardiello L, Cherif A, Gargouri D, Bouhafa A, et al. Detection of a new JCV strain of genotype A in a subpopulation of colorectal adenocarcinomas in Tunisia. *New Microbiol*. 2017;40(2):99–106. PMID: 28255604. PMID: 28255604
17. Coelho TR, Gaspar R, Figueiredo P, Mendonça C, Lazo PA, Almeida L. Human JC polyomavirus in normal colorectal mucosa, hyperplastic polyps, sporadic adenomas, and adenocarcinomas in Portugal. *J Med Virol*. 2013;85(12):2119–2127. PMID: 24009184 <https://doi.org/10.1002/jmv.23705>

31. Сивохина Т.А., Золотарева Т.Г., Кожина М.В. Опыт применения препарата Резолор у пациенток, перенесших хирургическое лечение по поводу рака сигмовидной кишки. В сб.: *Новые технологии в онкологии: сборник материалов науч.-практ. конференции*. Самара; 2014. с. 188–189. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25358234_95890786.pdf [Дата обращения 27.04.2023]

18. *Zlokachestvennyye novoobrazovaniya obodochnoy kishki i rektosigmoidnogo otдела. Klinicheskie rekomendatsii*. 2020. Available at: <https://legalacts.ru/doc/klinicheskie-rekomendatsii-zlokachestvennyye-novoobrazovaniya-obodochnoi-kishki-i-rektosigmoidnogo-otдела/> [Accessed Apr 27, 2023]
19. Lukina MM, Shimolina LE, Kiselev NM, Zagainov VE, Komarov DV, Zagaynova EV, et al. Interrogation of tumor metabolism in tissue samples ex vivo using fluorescence lifetime imaging of NAD(P)H. *Methods Appl Fluoresc*. 2019;8(1):014002. PMID: 31622964 <https://doi.org/10.1088/2050-6120/ab4ed8>
20. Shcheslavskiy VI, Shirmanova MV, Dudenkova VV, Lukyanov KA, Gavrina AI, Shumilova AV, et al. Fluorescence time-resolved macroimaging. *Opt Lett*. 2018;43(13):3152–3155. PMID: 29957804 <https://doi.org/10.1364/OL.43.003152>
21. Gelikonov VM, Romashov VN, Shabanov DV, Ksenofontov SYu, Terpelov DA, Shilyagin PA, et al. Cross-Polarization Optical Coherence Tomography with Active Maintenance of the Circular Polarization of a Sounding Wave in a Common Path System. *Radiophys Quantum Electronics*. 2018;60:897–911. <https://doi.org/10.1007/s11141-018-9856-9>
22. Moiseev A, Ksenofontov S, Sirotkina M, Kiseleva E, Gorozhantseva M, Shakhova N, et al. Optical coherence tomography-based angiography device with real-time angiography B-scans visualization and hand-held probe for everyday clinical use. *J Biophotonics*. 2018;11(10):e201700292. PMID: 29737042 <https://doi.org/10.1002/jbio.201700292>
23. Shirmanova MV, Shcheslavskiy VI, Lukina MM, Becker W, Zagaynova EV. Exploring tumor metabolism with time-resolved fluorescence methods: from single cells to a whole tumor. In: Tuchin V, Popp J, Zakharov V. (eds). *Multimodal optical diagnostics of cancer*. Chapter 3. Springer; 2020. p. 133–155. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44594-2_3
24. Rück A, Hauser C, Mosch S, Kalinina S. Spectrally resolved fluorescence lifetime imaging to investigate cell metabolism in malignant and nonmalignant oral mucosa cells. *J Biomed Opt*. 2014;19(9):96005. PMID: 25202900 <https://doi.org/10.1117/1.JBO.19.9.096005>
25. Liu Z, Pouli D, Alonzo CA, Varone A, Karaliota S, Quinn KP, et al. Mapping metabolic changes by noninvasive, multiparametric, high-resolution imaging using endogenous contrast. *Sci Adv*. 2018;4(5):eaap9302. PMID: 29536043 <https://doi.org/10.1126/sciadv.aap9302>
26. Shcheslavskiy VI, Shirmanova MV, El'tsov A, Bekker V. Lyuminestsentnaya mikroskopiya na osnove mnogoparametricheskogo vremya-korrelirovannogo scheta fotonov. *Uspekhi biologicheskoy khimii*. 2019;59:103–158. (In Russ.)
27. Suarez-Ibarrola R, Braun L, Pohlmann PF, Becker W, Bergmann A, Gratzke C, et al. Metabolic Imaging of Urothelial Carcinoma by Simultaneous Autofluorescence Lifetime Imaging (FLIM) of NAD(P)H and FAD. *Clin Genitourin Cancer*. 2021;19(1):e31–e36. PMID: 32771335 <https://doi.org/10.1016/j.clgc.2020.07.005>
28. Lukina MM, Shimolina LE, Kiselev NM, Zagainov VE, Komarov DV, Zagaynova EV, et al. Interrogation of tumor metabolism in tissue samples ex vivo using fluorescence lifetime imaging of NAD(P)H. *Methods Appl Fluoresc*. 2019;8(1):014002. PMID: 31622964 <https://doi.org/10.1088/2050-6120/ab4ed8>
29. Lukina M, Yashin K, Kiseleva E, Alekseeva A, Dudenkova V, Zagaynova EV, et al. Label-Free Macroscopic Fluorescence Lifetime Imaging of Brain Tumors. *Front Oncol*. 2021;11:666059. PMID: 34109119 <https://doi.org/10.3389/fonc.2021.666059>
30. Luo T, Lu Y, Liu S, Lin D, Qu J. Phasor-FLIM as a Screening Tool for the Differential Diagnosis of Actinic Keratosis, Bowen's Disease, and Basal Cell Carcinoma. *Anal Chem*. 2017;89(15):8104–8111. PMID: 28661125 <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.7b01681>
31. Сивохина Т.А., Золотарева Т.Г., Кожина М.В. Опыт применения препарата Резолор у пациенток, перенесших хирургическое лечение по поводу рака сигмовидной кишки. In: *Новые технологии в онкологии: сборник материалов научно-практической конференции*. Самара; 2014: 188–189. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25358234_95890786.pdf [Accessed Apr 27, 2023]

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Багрянцев Максим Владимирович** кандидат медицинских наук, врач-хирург ГБУЗ НО «НОКБ им. Н.А. Семашко»; <https://orcid.org/0000-0003-2230-9431>, maks-bagryancev@mail.ru;
15%: дизайн исследования, организация и проведение исследования, оперативные вмешательства в клинике, формирование образцов ткани, анализ результатов, написание и редактирование статьи
- Рябков Максим Георгиевич** доктор медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник Университетской клиники, ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ; <https://orcid.org/0000-0002-9555-190X>, maxim-ryabkov@yandex.ru;
13%: общее руководство, анализ результатов, статистическая обработка данных, окончательное утверждение рукописи
- Бедерина Евгения Львовна** врач-патологоанатом патологоанатомического отделения ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ; genacrok@gmail.com;
12%: гистологическое исследование образцов
- Логинова Мария Максимовна** младший научный сотрудник лаборатории оптической когерентной томографии НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ; <http://orcid.org/0000-0002-5158-7089>, marialoginova96@yandex.ru;
11%: сбор данных, интерпретация результатов
- Базаев Андрей Владимирович** доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей, оперативной хирургии и топографической анатомии, ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ; <https://orcid.org/0000-0001-9690-4191>, bazaewandrei@yandex.ru;
10%: анализ результатов, редактирование статьи
- Абелевич Александр Исакович** доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры общей, оперативной хирургии и топографической анатомии, ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ; <https://orcid.org/0000-0001-6015-4974>, aabelevich@yandex.ru;
9%: проведение эксперимента, сбор данных, интерпретация результатов, редактирование статьи, оперативные вмешательства, формирование образцов ткани
- Дезорцев Илья Львович** кандидат медицинских наук, главный внештатный колопроктолог Минздрава Нижегородской области, заведующий отделением колопроктологии и отделением абдоминальной онкологии ГБУЗ НО «НОКБ им. Н.А. Семашко»; <https://orcid.org/0000-0003-3855-8686>, dezortsev-il@yandex.ru;
8%: проведение эксперимента, оперативные вмешательства, формирование образцов ткани
- Бунова Светлана Сергеевна** доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры семейной медицины, ФГАУ ВО БелГУ; <https://orcid.org/0000-0001-8430-6215>, ssbunova@mail.ru;
7%: анализ результатов, редактирование статьи
- Ширманова Марина Вадимовна** кандидат биологических наук, заместитель директора по науке, заведующая лабораторией индивидуальной химиотерапии рака НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ; <https://orcid.org/0000-0002-3207-7227>, shirmanovam@mail.ru;
6%: сбор данных, интерпретация результатов
- Щеславский Владислав Игоревич** заведующий лабораторией оптической спектроскопии и микроскопии НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ; <http://orcid.org/0000-0003-3253-8211>, vis@becker-hickl.de;
5%: сбор данных, интерпретация результатов
- Киселева Елена Борисовна** кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории оптической когерентной томографии НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ; <http://orcid.org/0000-0003-4769-417X>, kiseleva84@gmail.com;
4%: сбор данных, интерпретация результатов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Metabolism and Microstructure of the Small Intestine Wall in Patients With Colorectal Cancer

M.V. Bagryantsev¹ ✉, M.G. Ryabkov², E.L. Bederina², M.M. Loginova², A.V. Bazayev², A.I. Abelevich², I.L. Dezortsev¹, S.S. Bunova³, M.V. Shirmanova², V.I. Shcheslavskiy², E.B. Kiseleva²

Department of General, Operative Surgery and Topographic Anatomy

¹ N.A. Semashko Nizhegorodsky Regional Clinical Hospital

190, Rodionova Str., Nizhny Novgorod, 603126, Russian Federation

² Privolzhsky Research Medical University

10/1, Minin and Pozharsky Sq., Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation

³ Belgorod State National Research University

85, Pobedi St., Belgorod, 308015, Russian Federation

✉ **Contacts:** Maxim V. Bagryantsev, Surgeon, Candidate of Medical Sciences, N.A. Semashko Nizhegorodsky Regional Clinical Hospital. Email: maks-bagryancev@mail.ru

RELEVANCE In patients with colorectal cancer (CRC), the normal small intestine, located outside the pathological focus, undergoes changes that may be the cause of digestive dysfunction after radical surgery to remove the tumor.

The assessment of metabolic and microstructural changes in the ileum mucosa in patients with colorectal cancer is necessary to correct the algorithms of postoperative therapy and enteral nutrition. Modern means of optical bioimaging are potentially capable of solving this complex diagnostic problem.

AIM OF STUDY To study the features of metabolism and morphological structure of the wall of a conditionally normal small intestine in the mucosa in patients with stage 1–3 CRC using macro-FLIM and optical coherence tomography (OCT).

MATERIAL AND METHODS The object of the study was the wall of the ileum (66 samples) from the mucosal side of patients with histologically confirmed CRC stages 1–3 with tumor location in the right sections of the colon. Eight samples were obtained from patients with stage 1 CRC, 38 samples were obtained from patients with stage 2 and 20 samples were obtained from patients with stage 3 tumor. The volume of surgical intervention is right-sided hemicolectomy with total mesocolonectomy, CME (D2 lymph node dissection). Fresh tissue samples were examined using fluorescent lifetime macroimaging (macro-FLIM) and OCT, followed by histological analysis of the material.

RESULTS According to a histological study in the small intestine of patients with stage 1 CRC, the mucosa is covered with a normal single-layer prismatic border epithelium. In the intestine samples of patients with stage 2 CRC, mucus hypersecretion with areas of fibrosis and vascular congestion was observed. At the 3rd stage of CRC, the mucous membrane of the small intestine was loose, with local thickenings, areas of fibrosis with severe leukostasis, and foci of atrophy. None of the samples showed histological signs of a malignant tumor.

According to OCT data, in the mucous membrane of the small intestine in patients with the 1st and 2nd stages of CRC, the contours of the villi and, partially, the crypts were well visualized. The structure of the villi was smooth, not coarse, and the shape was regular. In patients with stage 3 CRC, the contours of the crypts and villi were indistinct. There were no differences in the OCT picture between histologic preparations in the 1st and 2nd stages of CRC: the structure of the villi of the small intestine was clear, the shape was unchanged. According to FLIM data, statistically significant differences were revealed in the mean fluorescence lifetime values of reduced nicotinamide dinucleotide (phosphate) NAD(P)H (τ_m) between 2nd and 3rd ($p=0.031$), 1st and 3rd ($p=0.018$) by CRC stages. At the 1st stage of CRC τ_m was 1.61 [1.30; 2.02] ns, at the 2nd stage 1.50 [1.36; 1.73] ns, at the 3rd stage 1.37 [1.22; 1.51] ns. The FLIM results suggest an increase in the role of glycolysis in enterocyte energy metabolism along with progression of the CRC stage.

CONCLUSION In patients with cancer of the right colon, lesions of the microstructure of the mucous membrane were revealed in the ileum not affected by the malignancy. At the same time, the severity of microstructural disorders in the wall of the small intestine is associated with the stage of tumor development in the colon. Bioimaging technologies, namely, methods of optical coherence tomography and fluorescence lifetime macroimaging, made it possible to objectively display microstructural and metabolic disorders in the ileum wall. The data of optical colorectal tomography demonstrated differences in the structural picture of the intestinal villi in patients with stages 1–2 and 3 of colorectal cancer. Results of fluorescence lifetime macroimaging of the metabolic cofactor nicotinamide dinucleotide (phosphate) confirmed an increase in the role of glycolysis in the energy metabolism of enterocytes along with an increase in the stage of colorectal cancer. The identified disorders in the state of the small intestine develop in patients with colorectal cancer before surgery and are highly likely to be an important pathogenetic link of malabsorption in the postoperative period. If the hypothesis is confirmed, the developed algorithm for the complex diagnosis of microstructural and metabolic disorders in tissues will expand the possibilities for the rehabilitation of patients with cancer of the right colon.

Keywords: ileum, fluorescent lifetime imaging FLIM, optical coherence tomography OCT, metabolism, colorectal cancer, malabsorption

For citation Bagryantsev MV, Ryabkov MG, Bederina EL, Loginova MM, Bazayev AV, Abelevich AI, et al. Metabolism and Microstructure of the Small Intestine Wall in Patients With Colorectal Cancer. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):239–249. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-239-249> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship This work was supported by the Russian Science Foundation grant no. 19-75-10096

Affiliations

Maksim V. Bagryantsev	Candidate of Medical Sciences, Surgeon, N.A. Semashko Nizhegorodsky Regional Clinical Hospital; https://orcid.org/0000-0003-2230-9431 , maks-bagryancev@mail.ru; 15%, study design, organization and conduct of the study, surgical interventions in the clinic, formation of tissue samples, analysis of the results, writing and editing the article
Maksim G. Ryabkov	Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, University Clinic, Privolzhsky Research Medical University; https://orcid.org/0000-0002-9555-190X , maxim-ryabkov@yandex.ru; 13%, general management, analysis of results, statistical processing of data, final approval of the manuscript
Evgenia L. Bederina	Pathologist of the Pathoanatomical Department of the Privolzhsky Research Medical University; genacrok@gmail.com; 12%, histologic examination of specimens
Maria M. Loginova	Junior Researcher, Laboratory of Optical Coherence Tomography, Research Institute of Experimental Oncology and Biomedical Technologies, Privolzhsky Research Medical University; http://orcid.org/0000-0002-5158-7089 , marialoginova96@yandex.ru; 11%, data collection, interpretation of results
Andrey V. Bazayev	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General, Operative Surgery and Topographic Anatomy, Privolzhsky Research Medical University; https://orcid.org/0000-0001-9690-4191 , bazaewandrei@yandex.ru; 10%, analysis of the results, editing the article

- Aleksandr I. Abelevich Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of General, Operative Surgery and Topographic Anatomy, Privolzhsky Research Medical University;
<https://orcid.org/0000-0001-6015-4974>, aabelevich@yandex.ru;
9%, conducting the experiment, collecting data, interpreting the results, editing the article, surgical interventions, forming tissue samples
- Ilya L. Dezortsev Candidate of Medical Sciences, Chief Freelance Coloproctologist of the Ministry of Health of the Nizhny Novgorod Region, Head of the Department of Coloproctology and the Department of Abdominal Oncology, N.A. Semashko Nizhegorodsky Regional Clinical Hospital;
<https://orcid.org/0000-0003-3855-8686>, dezortsev-il@yandex.ru;
8%, conducting an experiment, surgical interventions, forming tissue samples
- Svetlana S. Bunova Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Family Medicine, Belgorod State National Research University;
<https://orcid.org/0000-0001-8430-6215>, ssbunova@mail.ru;
7%, analysis of the results, editing the article
- Marina V. Shirmanova Candidate of Biological Sciences, Deputy Director for Science, Head of the Laboratory for Individual Cancer Chemotherapy, Research Institute of Experimental Oncology and Biomedical Technologies, Privolzhsky Research Medical University;
<https://orcid.org/0000-0002-3207-7227>, shirmanovam@mail.ru;
6%, data collection, interpretation of results
- Vladislav I. Shcheslavskiy Head of the Laboratory of Optical Spectroscopy and Microscopy, Research Institute of Experimental Oncology and Biomedical Technologies, Privolzhsky Research Medical University;
<http://orcid.org/0000-0003-3253-8211>, vis@becker-hickl.de;
5%, data collection, interpretation of results
- Elena B. Kiseleva Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Optical Coherence Tomography, Research Institute of Experimental Oncology and Biomedical Technologies, Privolzhsky Research Medical University;
<http://orcid.org/0000-0003-4769-417X>, kiseleva84@gmail.com;
4%, data collection, interpretation of results

Received on 01.09.2022**Review completed on 22.03.2023****Accepted on 28.03.2023****Поступила в редакцию 01.09.2022****Рецензирование завершено 22.03.2023****Принята к печати 28.03.2023**

Эффекты ксенона в отношении маркеров нейровоспаления. Проспективное пилотное исследование

А.И. Шпичко^{1,2}, Р.А. Черпаков^{1,3} ✉, А.К. Шабанов^{1,3}, А.К. Евсеев³, И.В. Горончаровская³,
О.А. Гребенчиков^{1,4}

Лаборатория органопротекции при критических состояниях

¹ ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии», НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского

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

² ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов»

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

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

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

⁴ ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»

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

✉ Контактная информация: Черпаков Ростислав Александрович, научный сотрудник лаборатории органопротекции при критических состояниях НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского ФНЦ РР. Email: zealot333@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Ведущая роль нейровоспаления как виновника длительного нарушения сознания у пациентов после травм центральной нервной системы вынуждает искать новые эффективные стратегии разрешения данного патологического процесса. Эффекты ксенона, позволяющие снизить интенсивность воспалительной реакции за счет воздействия на несколько звеньев, потенциально способны оказать благотворное влияние на данную категорию пациентов. В рамках лабораторной диагностики мы оценили влияние получасовых ежедневных ингаляций 30% воздушной смеси с 30% содержанием ксенона в течение 7 дней на уровень маркеров нейронального повреждения и регенерации нервной ткани.

ЦЕЛЬ

Изучить влияние ингаляции воздушно-ксеноновой смеси на динамику маркеров нейровоспаления и восстановления нервной ткани у пациентов после черепно-мозговой травмы (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 2 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 воздушной смеси с содержанием кислорода не менее 30% в течение 30 минут. Группе II (исследования, $n=15$) – помимо стандартного лечения каждому включенному в исследование пациенту проводилась получасовая ингаляция воздушно-ксеноновой газовой смесью (с содержанием ксенона 30% и кислорода 30%) на протяжении 7 дней 1 раз в сутки. Оценка уровней интерлейкина-6, α -1 кислого гликопротеина (AGP), белка S100 b и нейротрофического фактора мозга производилась до начала первой процедуры и далее 1 раз в сутки на протяжении 6 дней.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В конечную оценку вошли 12 пациентов из группы сравнения и 12 пациентов из исследовательской группы. Наибольшая разница в концентрации интерлейкина-6 между группами сравнения и ксенона отмечалась на 5-е сутки – 12,31 (10,21; 15,43) против 7,93 (3,61; 9,27) пг/мл соответственно, однако полученные данные обладали только тенденцией к статистической значимости ($p=0,07$). При оценке уровня AGP максимальная разница отмечалась на 4-е сутки. В группе сравнения уровень AGP составлял 0,81 (0,74; 0,92) пг/мл против 0,614 (0,4; 0,79) в группе ксенона. Данные также демонстрировали только тенденцию к статистической значимости ($p=0,09$). Наиболее высокий уровень нейротрофического фактора мозга в группе ксенона отмечался на 3-и сутки – 0,1271 (0,046; 0,2695) пг/мл, что было статистически значимо выше уровня в группе сравнения – 0,062 (0,036; 0,121) пг/мл ($p=0,04$). Концентрация белка S100 b на протяжении всего периода наблюдения в обеих группах на превышала 0,005 пг/мл.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ингаляция ксеноном по предложенной нами методике оказала благотворное влияние на процессы регенерации нервной ткани, однако в отношении нейровоспаления эффекты были не столь выраженными.

Ключевые слова:

ксенон, длительное нарушение сознания, нейровоспаление, нейропротекция, реабилитация

Ссылка для цитирования	Шпичко А.И., Черпаков Р.А., Шабанов А.К., Евсеев А.К., Горончаровская И.В., Гребенчиков О.А. Эффекты ксенона в отношении маркеров нейровоспаления. Проспективное пилотное исследование. <i>Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь</i> . 2023;12(2):250–258. https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-250-258
Конфликт интересов	Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Благодарность, финансирование	Исследование не имеет спонсорской поддержки

ХНС — хроническое нарушение сознания
ЧМТ — черепно-мозговая травма

AGP — α -1 кислый гликопротеин
IL-6 — интерлейкин-6

ВВЕДЕНИЕ

В структуре последствий перенесенной черепно-мозговой травмы (ЧМТ) немаловажное место занимает такое осложнение, как хроническое нарушение сознания (ХНС). ХНС представляют собой состояния, развивающиеся после тяжелого повреждения головного мозга травматического и нетравматического генеза и характеризующиеся восстановлением бодрствования после комы, которое не сопровождается восстановлением сознания [1, 2]. Данные по распространенности вегетативного состояния в разных странах по результатам одних исследований составляют от 0,6 до 10%, в среднем 7% [3], по данным других источников — 2,7% [4]. Безусловно, данная проблема не столь очевидна, как высокая летальность при травмах головы [5, 6], однако является одной из ведущих причин стойкой инвалидизации и высокой стоимости лечения и реабилитации данной категории пациентов [7]. Даже при положительном ответе на терапию, применяемую в рамках существующих стандартов [8, 9], существует достаточно высокий шанс стойкой инвалидизации и, как следствие, растущих социально-экономических потерь. В своей работе А.А. Белкин и соавт. максимально подробно осветили современное состояние проблемы длительного нарушения сознания, однако если описанные в статье принципы диагностики в полной мере соответствуют современному пониманию проблемы, то в отношении лечения авторы, как и во всех ранее выполненных работах, придерживаются стратегии, направленной на реабилитацию и уход [10]. Данная тактика полностью оправдана ввиду отсутствия на сегодняшний день препарата с доказанной нейропротекторной активностью [11, 12]. Отчасти приблизиться к решению этой проблемы помогло более полное понимание процессов, лежащих в основе длительного нарушения сознания (рис. 1). Основная роль в сохраняющемся неврологическом дефиците принадлежит нейровоспалению [13, 14], развитие которого препятствует в том числе восстановлению сознания, а также способствует развитию ряда осложнений — от когнитивных нарушений до болезни Паркинсона и Альцгеймера [15]. При рассмотрении механизмов вторичных повреждений в результате ЧМТ видно, что ведущая роль отводится как эксайтотоксичности (с поражением *NMDA*-рецепторов), так и образованию активных форм кислорода, оксида азота и нарушению кальциевого обмена [16, 17].

Из известных препаратов, способных если не предотвратить, то отчасти затормозить развитие данных процессов, можно выделить ксенон [19, 20]. Представляя собой инертный газ, он интактен по отношению к системе гомеостаза организма, не подвергаясь метаболизму и выходясь из организма в неизменном виде.

Его нейропротекторные свойства были показаны как на модели остро возникших состояний (ишемический инсульт, остановка кровообращения) [21, 22], так и в случае длительно текущего воспаления [23, 24], что и послужило основанием для оценки его эффектов при длительном нарушении сознания. Учитывая сроки протекания патологических процессов, а также флюктуирующий уровень сознания, при оценке динамики состояния у данной категории пациентов важно ориентироваться не только на клинические, но и на биохимические показатели. Для оценки выраженности повреждения нервной ткани и интенсивности нейровоспаления нами были выбраны два наиболее широко применяемых маркера — интерлейкин-6 (*IL-6*) [25, 26] и α -1 кислый гликопротеин (*AGP*) [27]. *IL-6*, несмотря на его дихотомические эффекты в отношении нервной ткани, является достаточно широко используемым биомаркером воспаления, однако многие исследователи отмечают увеличение его уровня у пациентов с хроническими неврологическими заболеваниями, сопровождающимися нейровоспалением — болезнью Альцгеймера и рассеянным склерозом [28]. *AGP* как маркер интенсивности воспаления различного генеза применяется при достаточно широком спектре патологий. Его концентрация повышается в ответ на неблагоприятные воздействия и повреждения в 10–100 раз. Учитывая, что критериями исключения являлось отсутствие инфекционных воспалительных процессов, высокая концентрация *AGP* интерпретировалась как сохраняющееся нейровоспаление низкой степени интенсивности [29]. Белок *S100 b* при всей его информативности в фазу острого воспаления все же не обладал достаточной чувствительностью и специфичностью в рамках исследуемой патологии, однако имеющиеся данные о его высоком уровне в случае нейродегенеративных процессов стали причиной его оценки параллельно с остальными маркерами [30, 31]. Помимо оценки уровня повреждения и интенсивности протекания нейровоспалительных процессов было важно оценить и влияние ксенона на процессы нейрогенеза головного мозга, для оценки которого был выбран уровень нейротрофического фактора мозга (*brain-derived neurotrophic factor — BDNF*) [32, 33].

Цель: изучить влияние ингаляции воздушно-ксеноновой смеси на возможные пути нейровоспаления и маркер восстановления нервной ткани у пациентов после ЧМТ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Было приведено проспективное рандомизированное клиническое исследование влияния ингаляционной седации ксеноном на динамику биохимических

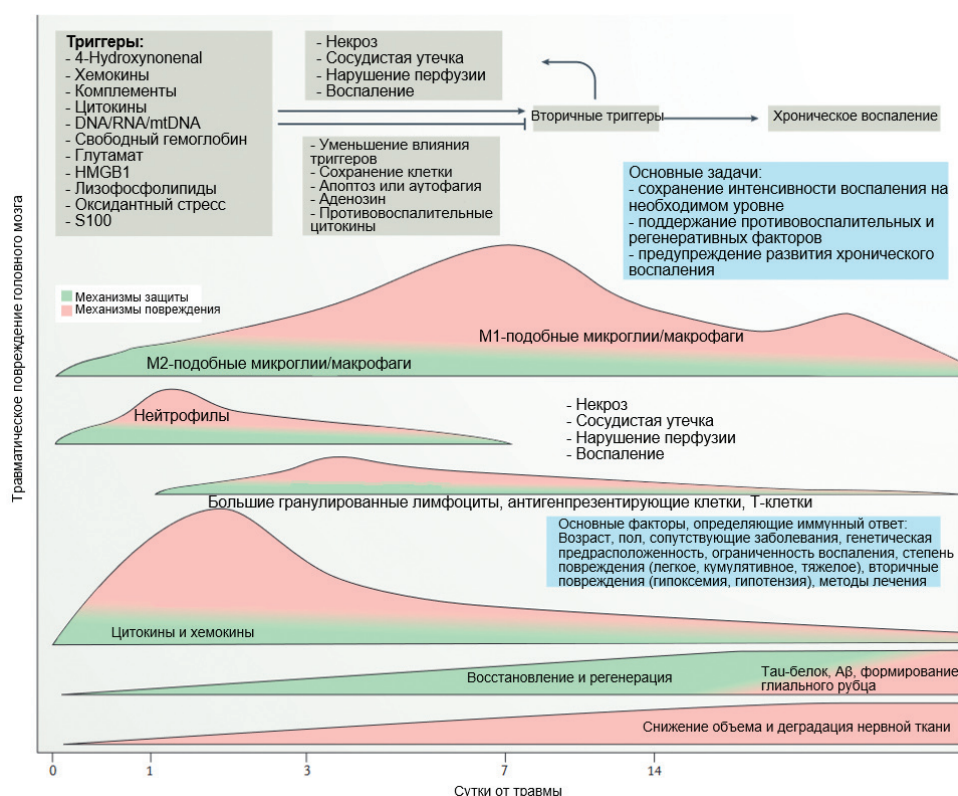


Рис. 1. Нейровоспаление после черепно-мозговой травмы. Первичное механическое повреждение центральной нервной системы может привести к разрушению клеточных мембран, нарушению целостности сосудов и повреждению гематоэнцефалического барьера, что сопровождается вторичными реакциями: ионным дисбалансом, высвобождением активных аминокислот, перегрузкой кальцием и митохондриальной дисфункцией, в результате чего происходит гибель клеток. Первичное и вторичное повреждения приводят к высвобождению связанных с повреждением молекулярных структур цитокинов, хемокинов, а также активации микроглии, астроцитов и привлечению циркулирующих иммунных клеток [18]

Fig. 1. Neuroinflammation after traumatic brain injury. Primary mechanical damage to the central nervous system can lead to the destruction of cell membranes, breaches in a blood vessels, and blood-brain barrier breakdown; which is accompanied by secondary reactions: ionic imbalance, release of active amino acids, calcium overload and mitochondrial dysfunction resulting in cell death. Primary and secondary injuries lead to the release of damage-associated molecular structures of cytokines and chemokines, as well as the activation of microglia, astrocytes, and the recruitment of circulating immune cells to the site of injury [18]

маркеров нейровоспаления и восстановления нервной ткани 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. 2). В группе I (сравнения, $n=15$) пациенты получали стандартное лечение в рамках действующих протоколов оказания помощи при длительном нарушении сознания в результате перенесенной ЧМТ. Помимо стандартной терапии, пациентам группы сравнения были проведены 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 воздушно-ксеноновой смесью (содержание ксенона — 30 об%, содержание кислорода — 30 об%) в течение 30 минут на протяжении 7 дней 1 раз в сутки. Оценка уровней *IL-6*, *AGP*, белка *S100 b* и нейротрофического фактора мозга производилась до начала

первой процедуры и далее 1 раз в сутки на протяжении 6 дней.

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 состояние 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;
- наличие инфекционного процесса любой локализации;
- 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 сравнения были исключены 3 пациента — в одном случае потребовалось экстренное хирургическое лечение желудочно-кишечного кровотечения, в 2 случаях — необходимость в искусственной вентиляции легких. Из группы исследования также были исключены 3 пациента: в 2 случаях потребовалась инотропная поддержка, а в одном — шунтирующая операция в связи с нарастанием внутричерепной гипертензии. Возрастной состав и пол пациентов, включенных в исследование, представлен в таблице.

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

В группе I ингаляцию кислородно-воздушной смесью осуществляли по следующей методике: после подключения пациента к ксеноновому терапевтическому контуру выполняли пятиминутную денитрогенизацию путем ингаляции 100% кислорода до достижения устойчивой концентрации кислорода в контуре — 95–97 об%. После этого концентрация кислорода снижалась до 30 об%, а клапан выдоха перекрывался, тем самым делая контур полностью закрытым. В течение 30 минут пациент ингалировался кислородно-воздушной смесью с поддержанием постоянной концентрации кислорода 30 об%. Во время процедуры проводили мониторинг электрокардиографии в 3 отведениях с подсчетом частоты сердечных сокращений и артериального давления неинвазивным методом, а также плетизмографию с пульсоксиметрией. По истечении 30 минут терапевтический контур отсоединялся, и процедура завершалась.

В группе II денитрогенизацию выполняли по такой же методике, однако после нее сразу после перекрытия клапана выдоха в контур начиналась подача ксенона со скоростью 0,5–1 л/мин до достижения концентрации 30 об%. Далее указанная концентрация поддерживалась на протяжении 30 минут с мониторингом, аналогичным в группе сравнения. После окончания процедуры в контур начиналась подача кислорода со скоростью 3–5 л/мин, а клапан выдоха открывался. В течение 2–3 минут концентрация ксенона в выдыхаемой смеси доводилась до нулевой, после чего пациент отсоединялся от контура.

Уровень *IL-6*, *AGP*, *S100 b* и *BDNF* определяются в венозной крови, набранной из периферической вены.

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 $p < 0,05$.

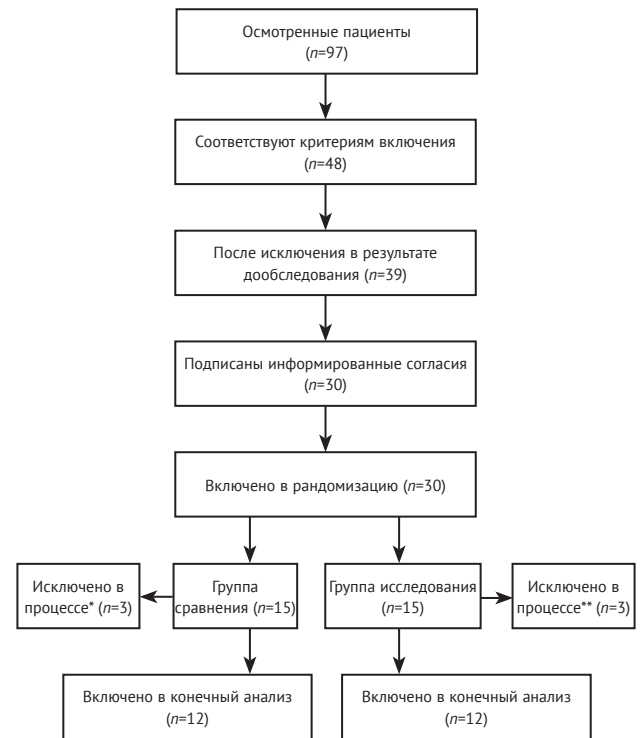


Рис. 2. Блок-схема включения и исключения из исследования.

Примечания: * — в одном случае потребовалось экстренное хирургическое лечение желудочно-кишечного кровотечения, в 2 случаях — необходимость в искусственной вентиляции легких. ** — в 2 случаях потребовалась инотропная поддержка, а в одном — шунтирующая операция в связи с нарастанием внутричерепной гипертензии

Fig. 2. Block diagram of the research's inclusion and exclusion

Notes: * — In one case, emergency surgical treatment of gastrointestinal bleeding was required, in 2 cases — the need for mechanical ventilation. ** — In 2 cases, inotropic support was required, and in one case, bypass surgery was required due to increased intracranial pressure

Таблица

Состав групп сравнения и исследования

Table

Composition of Comparison and Xenon 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

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исходный уровень *IL-6* в группе сравнения составлял 13,85 (7,88; 17,43) пг/мл, статистически значимо не отличаясь от его уровня в группе ксенона — 14,34 (6,7; 16,33) пг/мл ($p > 0,05$). При оценке динамики данного маркера наибольшая разница была отмечена на 5-е

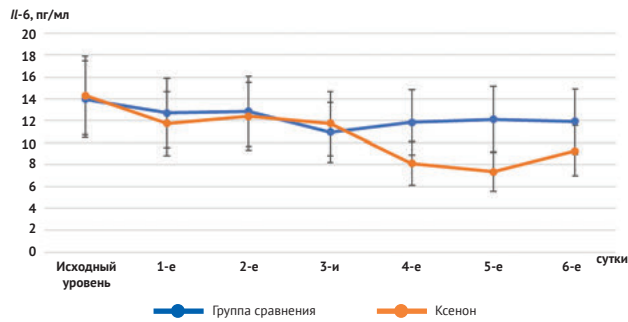


Рис. 3. Динамика уровня интерлейкина-6 (IL-6) в крови у пациентов с длительным нарушением сознания. Примечание: определенная тенденция к статистически значимому снижению уровня IL-6 в группе с применением ксенона относительно группы сравнения отмечалась на 5-е сутки ($p=0,07$). Также к 5-м суткам отмечалась определенная тенденция к статистически значимому снижению уровня IL-6 по отношению к исходному ($p=0,07$)

Fig. 3. Dynamics of the IL-6 level in the blood of patients with prolonged impairment of consciousness
 Note: A certain trend towards a statistically significant decrease in the IL-6 level in the Xenon Group as compared to the Comparison Group was noted on the 5th day ($p=0.07$). Also, by the 5th day, there was a certain trend towards a statistically significant decrease in the IL-6 level as compared to the initial one ($p=0.07$)

сутки — 12,13 (8,44; 16,81) пг/мл в группе сравнения против 7,93 (3,61; 9,27) пг/мл в случае применения ксенона ($p=0,07$) (рис. 3). Уровни в крови AGP до начала терапии также статистически значимо не отличались — 0,79 (0,54; 1,15) пг/мл в группе сравнения против 0,83 (0,72; 1,287) пг/мл при применении ксенона ($p>0,05$). Наибольшая разница отмечалась к 4-м суткам — 0,81 (0,63; 1,04) пг/мл в группе сравнения и 0,614 (0,4; 0,79) пг/мл в группе ксенона ($p=0,09$) (рис. 4). В отличие от показателей нейровоспаления, динамика BDNF была статистически значимой. Исходный уровень нейротрофического фактора в группе сравнения составлял 0,022 (0,018; 0,027) пг/мл, а в группе ксенона — 0,0215 (0,019; 0,05148) пг/мл ($p>0,05$). Статистически значимая разница отмечалась на 3-и сутки — 0,054 (0,021; 0,093) пг/мл в группе сравнения против 0,1271 (0,046; 0,2695) пг/мл в группе ксенона ($p=0,04$) (рис. 5). Уровень белка S100 b в обеих группах на протяжении всего периода наблюдения не превышал 0,005 пг/мл, не являясь статистически значимым и не превышая референтных значений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Воздействия на ключевые факторы нейровоспаления, возможно, станут ключом к решению проблемы длительного нарушения сознания. Современная медицина решила огромное количество задач, связанных с острыми состояниями, однако при оценке состава терапии у пациентов с посттравматическими нарушениями центральной нервной системы ведущая роль до сих пор отводится реабилитации и уходу [10]. Помимо достаточно долгого реабилитационного периода с весьма непредсказуемым результатом, пациенты после перенесенной черепно-мозговой травмы зачастую приобретают стойкую инвалидизацию, что крайне неблагоприятно сказывается как в социальном, так и в экономическом отношении. Отчасти решить эту проблему способно применение ингаляционного анестетика — ксенона, так как он является инертным газом, и его применение ограничено весьма узким

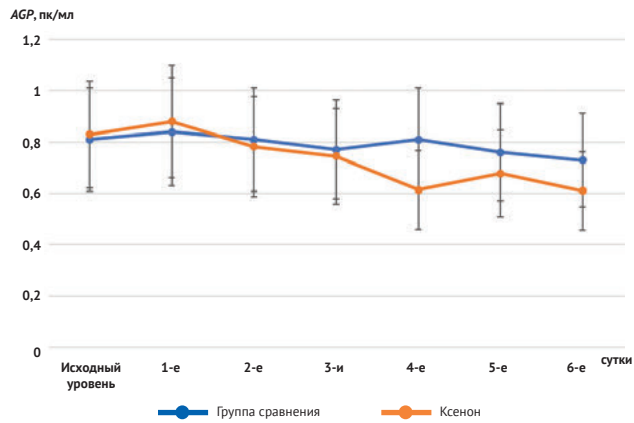


Рис. 4. Динамика уровня α -1 кислого гликопротеина (AGP) в крови у пациентов с длительным нарушением сознания. Примечание: определенная тенденция к статистически значимому снижению уровня AGP в группе с применением ксенона относительно группы сравнения отмечалась на 4-е сутки ($p=0,09$). Также к 4-м суткам отмечалась определенная тенденция к статистически значимому снижению уровня AGP по отношению к исходному ($p=0,09$)

Fig. 4. Dynamics of the α -1 acid glycoprotein (AGP) level in the blood of patients with prolonged impairment of consciousness
 Note: A certain trend towards a statistically significant decrease in the AGP level in the Xenon Group as compared to the Comparison Group was noted on the 4th day ($p=0.09$). Also, by the 4th day, there was a certain trend towards a statistically significant decrease in the AGP level compared to the initial one ($p=0.09$)

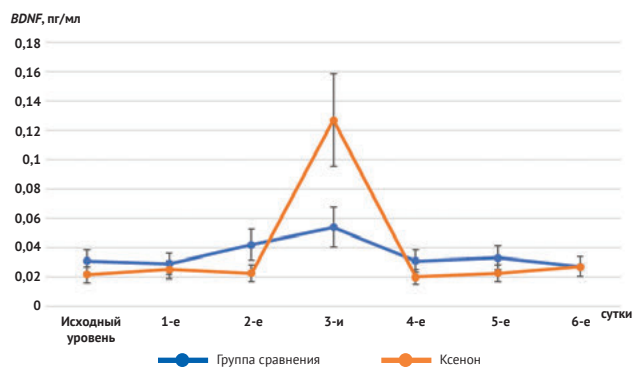


Рис. 5. Динамика уровня BDNF в крови у пациентов с длительным нарушением сознания. Примечание: к 3-м суткам в группе с применением ксенона отмечался практически шестикратный рост уровня BDNF, что статистически значимо превышало как его исходный уровень ($p=0,035$), так и показатели в группе сравнения на 3-и сутки ($p=0,04$)

Fig. 5. Dynamics of the BDNF level in the blood of patients with prolonged impairment of consciousness
 Notes: By the 3rd day in the Xenon Group, there was an almost sixfold increase in the BDNF level, which statistically significantly exceeded both its initial level ($p=0.035$) and the values in the Comparison Group on the 3rd day ($p=0.04$)

спектром противопоказаний, а именно: индивидуальной повышенной чувствительностью к нему, что отмечается крайне редко, и ограничениями технического характера — потребностью в высокой концентрации кислорода во вдыхаемой смеси и использованием полукрытого или полузакрытого контуров без применения блоков улавливания. Интактность по отношению к системам гомеостаза организма пациентов в тяжелом и крайне тяжелом состоянии, отсутствие эффектов накопления, относительная простота использования, а также быстрое начало и прекращение действия представляют дополнительную ценность

данного препарата. В своей работе мы постарались оценить влияние ксенона на процессы нейрогенеза путем оценки динамики маркеров нейровоспаления и регенерации нервной ткани. Определенная тенденция к снижению уровней интерлейкина-6 и α -1 кислого гликопротеина в крови может говорить о том, что применяемая нами схема способна воздействовать на процессы хронического воспаления, однако методика введения ксенона (концентрация, экспозиция, частота или продолжительность) нуждается в коррекции для достижения лучшего результата. Также положительное влияние на уровень *BDNF* позволяет предположить «запуск» процессов восстановления нервной ткани, что на данном этапе может способствовать улучшению у пациентов реабилитационного потенциала и снижению выраженности неврологического дефицита в перспективе. Сохранение содержания *S100 b* на уровне референтных значений на всем протяжении терапии, включая его определение до начала ингаляции, ставит

под сомнение значимость оценки его уровня для суждения об эффективности проводимой терапии.

ВЫВОДЫ

1. Ингаляции кислородно-ксеноновой газовой смеси на протяжении 7 дней не оказали статистически значимого влияния на показатели нейровоспаления (интерлейкина-6, α -1 кислого гликопротеина), однако у данной категории пациентов отмечалась определенная тенденция к снижению уровня в крови данных показателей ($p=0,07$ в случае интерлейкина-6 и $p=0,09$ в случае α -1 кислого гликопротеина).

2. Ингаляции кислородно-ксеноновой газовой смеси на протяжении 7 дней привели к статистически значимому увеличению концентрации *BDNF* в крови по отношению к группе сравнения ($p=0,04$).

3. Определение динамики белка *S100 b* не несет прогностической значимости при описанной схеме применения ксенона у данной категории пациентов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Пирадов М.А., Супонева Н.А., Вознюк И.А., Кондратьев Н.Н., Щёголев А.В., Белкин А.А. и др. Хронические нарушения сознания: терминология и диагностические критерии. Результаты первого заседания Российской рабочей группы по проблемам хронических нарушений сознания. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2020;14(1):5–16. <https://doi.org/10.25692/ACEN.2020.1.1>
2. Royal College of Physicians. Prolonged disorders of consciousness following sudden onset brain injury: national clinical guidelines. Available at: <https://www.rcplondon.ac.uk/guidelines-policy/prolonged-disorders-consciousness-following-sudden-onset-brain-injury-national-clinical-guidelines> [Accessed April 25, 2023].
3. Zou W, Wang X, Zhang R, Abdelrahim MEA, Zhao Z. Prevalence of persistent vegetative state compared to recovery, disability, and death in subjects with severe traumatic brain injury: A meta-analysis. *Int J Clin Pract*. 2021;75(4):e13835. PMID: 33187025 <https://doi.org/10.1111/ijcp.15835>
4. Tang Q, Lei J, Gao G, Feng J, Mao Q, Jiang J. Prevalence of persistent vegetative state in patients with severe traumatic brain injury and its trend during the past four decades: A meta-analysis. *NeuroRehabilitation*. 2017;40(1):23–31. PMID: 27814303 <https://doi.org/10.3233/NRE-161587>
5. Фраерман А.П., Сыркина Н.В., Железин О.В. Сочетанная черепно-мозговая травма. Сообщение 1. Особенности клинического течения острого периода. *Современные технологии в медицине*. 2010;(3):113–118.
6. Пурас Ю.В., Талыпов А.Э., Крылов В.В. Летальность у пострадавших с тяжелой сочетанной черепно-мозговой травмой. *Нейрохирургия*. 2010;(1):31–39.
7. Giacino JT, Sherer M, Christoforou A, Maurer-Karattup P, Hammond FM, Long D, et al. Behavioral Recovery and Early Decision Making in Patients with Prolonged Disturbance in Consciousness after Traumatic Brain Injury. *J Neurotrauma*. 2020;37(2):357–365. PMID: 31502498 <https://doi.org/10.1089/neu.2019.6429>
8. Seel RT, Douglas J, Dennison AC, Heaner S, Farris K, Rogers C. Specialized early treatment for persons with disorders of consciousness: Program components and outcomes. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(10):1908–1925. PMID: 23732166 <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.11.052>
9. Klingshirn H, Grill E, Bender A, Strobl R, Mittrach R, Braitmayer K, et al. Quality of evidence of rehabilitation interventions in longterm care for people with severe disorders of consciousness after brain injury: A systematic review. *J Rehabil Med*. 2015;47(7):577–585. PMID: 26122074 <https://doi.org/10.2340/16501977-1985>
10. Белкин А.А., Супонева Н.А., Вознюк И.А., Зайцев О.С., Замполини М., Иванова Н.Е. и др. Пролонгированное нарушение сознания — новое понятие в оценке нарушений сознания у пациентов ОРИТ. Междисциплинарный консенсус. *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2021;(2):7–16. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2021-2-7-16>
11. 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.jepneuro.2020.113518>
12. 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>
13. Necula D, Cho FS, He A, Paz JT. Secondary thalamic neuroinflammation after focal cortical stroke and traumatic injury mirrors corticothalamic functional connectivity. *J Comp Neurol*. 2022;530(7):998–1019. PMID: 34633669 <https://doi.org/10.1002/cne.25259>
14. Zheng X, Mi T, Wang R, Zhang Z, Li W, Zhao J, et al. Progranulin deficiency promotes persistent neuroinflammation and causes regional pathology in the hippocampus following traumatic brain injury. *Glia*. 2022;70(7):1317–1336. PMID: 35362178 <https://doi.org/10.1002/glia.24175> Epub ahead of print
15. Brett BL, Gardner RC, Godbout J, Dams-O'Connor K, Keene CD. Traumatic Brain Injury and Risk of Neurodegenerative Disorder. *Biol Psychiatry*. 2022;91(5):498–507. PMID: 34364650 <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2021.05.025>
16. Quintard H, Patet C, Suys T, Marques-Vidal P, Oddo M. Normobaric Hyperoxia is Associated with Increased Cerebral Excitotoxicity After Severe Traumatic Brain Injury. *Neurocrit Care*. 2015;22(2):243–250. PMID: 25168744 <https://doi.org/10.1007/s12028-014-0062-0>
17. Abdul-Muneer PM, Chandra N, Haorah J. Interactions of Oxidative Stress and Neurovascular Inflammation in the Pathogenesis of Traumatic Brain Injury. *Mol Neurobiol*. 2015;51(3):966–979. PMID: 24865512 <https://doi.org/10.1007/s12035-014-8752-3>
18. Simon DW, McGeachy MJ, Bayir H, Clark RSB, Loane DJ, Kochanek PM. The far-reaching scope of neuroinflammation after traumatic brain injury. *Nature Reviews Neurology*. 2017;13(3):171–191. PMID: 28186177 <https://doi.org/10.1038/nrn.2017.13>
19. Zhang M, Cui Y, Cheng Y, Wang Q, Sun H. The neuroprotective effect and possible therapeutic application of xenon in neurological diseases. *J Neurosci Res*. 2021;99(12):3274–3283. PMID: 34716615 <https://doi.org/10.1002/jnr.24958>
20. Blatteau JE, David HN, Vallée N, Meckler C, Demaistre S, Lambrechts K, et al. Xenon Blocks Neuronal Injury Associated with Decompression. *Sci Rep*. 2015;5:15095. PMID: 26469983 <https://doi.org/10.1038/srep15095>
21. Zhao CS, Li H, Wang Z, Chen G. Potential application value of xenon in stroke treatment. *Med Gas Res*. 2018;8(3):116–120. PMID: 30319767 <https://doi.org/10.4103/2045-9912.241077>
22. Гребенчиков О.А., Молчанов И.В., Шпичко А.И., Евсеев А.К., Шабанов А.К., Хусаинов Ш.Ж. и др. Нейропротективные свойства ксенона по данным экспериментальных исследований. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2020;9(1):85–95. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-1-85-95>
23. Lavaur J, Lemaire M, Pype J, Le Nogue D, Hirsch EC, Michel PP. Xenon-mediated neuroprotection in response to sustained, low-level excitotoxic stress. *Cell Death Discov*. 2016;2:16018. PMID: 27551511 <https://doi.org/10.1038/cddiscovery.2016.18>
24. Гребенчиков О.А., Шабанов А.К., Николаев Л.Л., Шпичко А.И., Брагичев 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>
25. Fernandes GL, Araujo P, Tufik S, Andersen ML. The role of IL-6 and STAT in sleep and neuroinflammation. *Clin Immunol*. 2017;180:58–59. PMID: 28396237 <https://doi.org/10.1016/j.clim.2017.04.004>
26. Recasens M, Almolda B, Pérez-Clausell J, Campbell IL, González B, Castellano B. Chronic exposure to IL-6 induces a desensitized phenotype of the microglia. *J Neuroinflammation*. 2021;18(1):31. PMID: 33482848 <https://doi.org/10.1186/s12974-020-02063-1>
27. 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>

28. Spooren A, Kolmus K, Laureys G, Clinckers R, De Keyser J, Haegeman G, et al. Interleukin-6, a mental cytokine. *Brain Res Rev.* 2011;67(1-2):157–183. PMID: 21238488 <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2011.01.002>
29. Fournier T, Medjoubi-N N, Porquet D. Alpha-1-acid glycoprotein. *Biochim Biophys Acta.* 2000;1482(1-2):157–171. PMID: 11058758 [https://doi.org/10.1016/s0167-4838\(00\)00153-9](https://doi.org/10.1016/s0167-4838(00)00153-9)
30. Отман И.Н., Зозуля С.А., Чуканова А.С., Надарейшвили Г.Г., Симонов А.Н., Гусев Е.И. и др. Иммунологические предикторы течения острого периода инсульта. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2019;(8, Вып. 2):39–45. <https://doi.org/10.17116/jnevro201911908239>
31. Cristóvão JS, Gomes CM. S100 Proteins in Alzheimer's Disease. *Front Neurosci.* 2019;13:463. PMID: 31156365 <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00463> eCollection 2019.
32. Lima Giacobbo B, Doorduyn J, Klein HC, Dierckx RAJO, Bromberg E, de Vries EFJ. Brain-Derived Neurotrophic Factor in Brain Disorders: Focus on Neuroinflammation. *Mol Neurobiol.* 2019;56(5):3295–3312. PMID: 30117106 <https://doi.org/10.1007/s12035-018-1283-6>
33. Rossetti AC, Paladini MS, Trepici A, Mallien A, Riva MA, Gass P, et al. Differential Neuroinflammatory Response in Male and Female Mice: A Role for BDNF. *Front Mol Neurosci.* 2019;12:166. PMID: 31379496 <https://doi.org/10.3389/fnmol.2019.00166>
16. Quintard H, Patet C, Suys T, Marques-Vidal P, Oddo M. Normobaric Hyperoxia is Associated with Increased Cerebral Excitotoxicity After Severe Traumatic Brain Injury. *Neurocrit Care.* 2015;22(2):243–250. PMID: 25168744 <https://doi.org/10.1007/s12028-014-0062-0>
17. Abdul-Muneer PM, Chandra N, Haorah J. Interactions of Oxidative Stress and Neurovascular Inflammation in the Pathogenesis of Traumatic Brain Injury. *Mol Neurobiol.* 2015;51(3):966–979. PMID: 24865512 <https://doi.org/10.1007/s12035-014-8752-3>
18. Simon DW, McGeachy MJ, Bayir H, Clark RSB, Loane DJ, Kochanek PM. The far-reaching scope of neuroinflammation after traumatic brain injury. *Nature Reviews Neurology.* 2017;13(3):171–191. PMID: 28186177 <https://doi.org/10.1038/nrneuro.2017.13>
19. Zhang M, Cui Y, Cheng Y, Wang Q, Sun H. The neuroprotective effect and possible therapeutic application of xenon in neurological diseases. *J Neurosci Res.* 2021;99(12):3274–3283. PMID: 34716615 <https://doi.org/10.1002/jnr.24958>
20. Blatteau JE, David HN, Vallée N, Meckler C, Demaistre S, Lambrechts K, et al. Xenon Blocks Neuronal Injury Associated with Decompression. *Sci Rep.* 2015;5:15093. PMID: 26469983 <https://doi.org/10.1038/srep15093>
21. Zhao CS, Li H, Wang Z, Chen G. Potential application value of xenon in stroke treatment. *Med Gas Res.* 2018;8(3):116–120. PMID: 30319767 <https://doi.org/10.4103/2045-9912.241077>
22. Grebenchikov OA, Molchanov IV, Shpichko AI, Yevseyev AK, Shabanov AK, Khusainov SZ, et al. Neuroprotective Properties of Xenon According to Experimental Studies. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care.* 2020;9(1):85–95. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-1-85-95>
23. Lavour J, Lemaire M, Pype J, Le Nogue D, Hirsch EC, Michel PP. Xenon-mediated neuroprotection in response to sustained, low-level excitotoxic stress. *Cell Death Discov.* 2016;2:16018. PMID: 27551511 <https://doi.org/10.1038/cddiscovery.2016.18>
24. Grebenchikov OA, Shabanov AK, Nikolayev LL, Shpichko AI, Bratishchev IV, Marchenko LYU, et al. Effect of Xenon on Proinflammatory Activation and Apoptosis of Human Neutrophils Under Ex Vivo Conditions. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care.* 2021;10(3):511–520. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-511-520>
25. Fernandes GL, Araujo P, Tufik S, Andersen ML. The role of IL-6 and STAT in sleep and neuroinflammation. *Clin Immunol.* 2017;180:58–59. PMID: 28396237 <https://doi.org/10.1016/j.clim.2017.04.004>
26. Recasens M, Almolda B, Pérez-Clausell J, Campbell IL, González B, Castellano B. Chronic exposure to IL-6 induces a desensitized phenotype of the microglia. *J Neuroinflammation.* 2021;18(1):31. PMID: 33482848 <https://doi.org/10.1186/s12974-020-02063-1>
27. 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>
28. Spooren A, Kolmus K, Laureys G, Clinckers R, De Keyser J, Haegeman G, et al. Interleukin-6, a mental cytokine. *Brain Res Rev.* 2011;67(1-2):157–183. PMID: 21238488 <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2011.01.002>
29. Fournier T, Medjoubi-N N, Porquet D. Alpha-1-acid glycoprotein. *Biochim Biophys Acta.* 2000;1482(1-2):157–171. PMID: 11058758 [https://doi.org/10.1016/s0167-4838\(00\)00153-9](https://doi.org/10.1016/s0167-4838(00)00153-9)
30. Otman IN, Zozulya SA, Chukanova AS, Nadareyshvili GG, Simonov AN, Gusev EI, et al. Immunological predictors of acute post-stroke period. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova.* 2019;119(8-2):39–45. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/jnevro201911908239>
31. Cristóvão JS, Gomes CM. S100 Proteins in Alzheimer's Disease. *Front Neurosci.* 2019;13:463. PMID: 31156365 <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00463> eCollection 2019.
32. Lima Giacobbo B, Doorduyn J, Klein HC, Dierckx RAJO, Bromberg E, de Vries EFJ. Brain-Derived Neurotrophic Factor in Brain Disorders: Focus on Neuroinflammation. *Mol Neurobiol.* 2019;56(5):3295–3312. PMID: 30117106 <https://doi.org/10.1007/s12035-018-1283-6>
33. Rossetti AC, Paladini MS, Trepici A, Mallien A, Riva MA, Gass P, et al. Differential Neuroinflammatory Response in Male and Female Mice: A Role for BDNF. *Front Mol Neurosci.* 2019;12:166. PMID: 31379496 <https://doi.org/10.3389/fnmol.2019.00166>
1. Piradov MA, Suponeva NA, Voznyuk IA, Kondratyev AN, Shchegolev AV, Belkin AA, et al. Chronic disorders of consciousness: terminology and diagnostic criteria. The results of the first meeting of the Russian Working Group for Chronic Disorders of Consciousness. *Annals of Clinical and Experimental Neurology.* 2020;14(1):5–16. <https://doi.org/10.25692/ACEN.2020.1.1>
2. Royal College of Physicians. *Prolonged disorders of consciousness following sudden onset brain injury: national clinical guidelines.* Available at: <https://www.rcplondon.ac.uk/guidelines-policy/prolonged-disorders-consciousness-following-sudden-onset-brain-injury-national-clinical-guidelines> [Accessed Apr 25, 2023].
3. Zou W, Wang X, Zhang R, Abdelrahim MEA, Zhao Z. Prevalence of persistent vegetative state compared to recovery, disability, and death in subjects with severe traumatic brain injury: A meta-analysis. *Int J Clin Pract.* 2021;75(4):e13835. PMID: 33187025 <https://doi.org/10.1111/ijcp.13835>
4. Tang Q, Lei J, Gao G, Feng J, Mao Q, Jiang J. Prevalence of persistent vegetative state in patients with severe traumatic brain injury and its trend during the past four decades: A meta-analysis. *NeuroRehabilitation.* 2017;40(1):23–31. PMID: 27814303 <https://doi.org/10.3233/NRE-161387>
5. Fraerman AP, Syrkin NV, Zhelezin OV. Combined craniocerebral trauma. Report 1 Peculiarities of the acute period clinical flow. *Sovremennye tehnologii v medicine.* 2010;(3):113–118. (In Russ.)
6. Puras YuV, Talypov AE., Krylov VV. Lethality at Patients With Severe Concomitant Head Injury. *Russian Journal of Neurosurgery.* 2010;(1):31–39. (In Russ.)
7. Giacino JT, Sherer M, Christoforou A, Maurer-Karattup P, Hammond FM, Long D, et al. Behavioral Recovery and Early Decision Making in Patients with Prolonged Disturbance in Consciousness after Traumatic Brain Injury. *J Neurotrauma.* 2020;37(2):357–365. PMID: 31502498 <https://doi.org/10.1089/neu.2019.6429>
8. Seel RT, Douglas J, Dennison AC, Heaner S, Farris K, Rogers C. Specialized early treatment for persons with disorders of consciousness: Program components and outcomes. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(10):1908–1923. PMID: 23732166 <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.11.052>
9. Klingshirn H, Grill E, Bender A, Strobl R, Mittrach R, Braitmayer K, et al. Quality of evidence of rehabilitation interventions in longterm care for people with severe disorders of consciousness after brain injury: A systematic review. *J Rehabil Med.* 2015;47(7):577–585. PMID: 26122074 <https://doi.org/10.2340/16501977-1983>
10. Belkin AA, Suponeva NA, Voznyuk IA, Zaytsev OS, Zampolini M, Ivanova NE, et al. Prolonged Disorder of Consciousness — a New Concept in the Evaluation of Chronical Disorders of Consciousness in ICU Patients. A Multi-Disciplinary Consensus. *Annals of Critical Care.* 2021;(2):7–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2021-2-7-16>
11. 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>
12. 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>
13. Neclua D, Cho FS, He A, Paz JT. Secondary thalamic neuroinflammation after focal cortical stroke and traumatic injury mirrors corticothalamic functional connectivity. *J Comp Neurol.* 2022;530(7):998–1019. PMID: 34633669 <https://doi.org/10.1002/cne.25259>
14. Zheng X, Mi T, Wang R, Zhang Z, Li W, Zhao J, et al. Progranulin deficiency promotes persistent neuroinflammation and causes regional pathology in the hippocampus following traumatic brain injury. *Glia.* 2022;70(7):1317–1336. PMID: 35362178 <https://doi.org/10.1002/glia.24175> Epub ahead of print
15. Brett BL, Gardner RC, Godbout J, Dams-O'Connor K, Keene CD. Traumatic Brain Injury and Risk of Neurodegenerative Disorder. *Biol Psychiatry.* 2022;91(5):498–507. PMID: 34364650 <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2021.05.025>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Шпичко Андрей Иванович

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории органопротекции при критических состояниях НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского ФНКЦ РР, доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом медицинской реабилитации медицинского института ФГАОУ ВО РУДН;

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

25%: выполнение клинической части исследования

Черпаков Ростислав Александрович

научный сотрудник лаборатории органопротекции 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;

20%: редактирование первичного материала

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;

17%: редактирование текста, подготовка текста к печати

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;

14%: анализ полученных данных

Горончаровская Ирина Викторовна

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

<https://orcid.org/0000-0003-0113-306X>, goririna22@gmail.com;

12%: анализ полученных данных

Гребенчиков Олег Александрович

доктор медицинских наук, главный научный сотрудник лаборатории органопротекции 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;

12%: концепция статьи, редактирование первичного материала, окончательное утверждение текста

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Effects of Xenon on Neuroinflammatory Markers: a Prospective Pilot Study

A.I. Shpichko^{1,2}, R.A. Cherpakov^{1,3} ✉, A.K. Shabanov^{1,3}, A.K. Evseev³, I.V. Goroncharovskaya³, O.A. Grebenchikov^{1,4}

Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions

¹ Federal Scientific and Clinical Center for Resuscitation and Rehabilitation, V.A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology
25, bldg. 2, Petrovka Str., 107031, Moscow, Russian Federation

² Peoples' Friendship University of Russia

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

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

⁴ M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute
61/2, Shchepkina Str., 129110, Moscow, Russian Federation

✉ **Contacts:** Rostislav A. Cherpakov, Researcher, Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions, V.A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Federal Scientific and Clinical Center for Resuscitation and Rehabilitation. Email: zealot333@mail.ru

ABSTRACT The leading role of neuroinflammation as the culprit of a long-term impairment of consciousness in patients after injuries to the central nervous system forces us to look for new effective strategies for resolving this pathological process. Xenon reducing the intensity of the inflammatory response due to the impact on several links is potentially able to have a beneficial effect on this category of patients. Using laboratory equipment, we evaluated the effect of half-hour daily inhalations of a 30% air mixture with 30% xenon for 7 days on the level of markers of neuronal damage and regeneration of nervous tissue.

AIM To study the effect of inhalation of an air-xenon mixture on the dynamics of markers of neuroinflammation and restoration of nervous tissue in patients after traumatic brain injury (TBI).

MATERIAL AND METHODS We conducted a prospective randomized clinical trial evaluating the effect of inhaled xenon for sedation on the level of consciousness and spasticity in patients with prolonged post-coma impairment of consciousness. Patients were randomized into 2 equal groups. In Group I (Comparison, n=15) in addition to the standard treatment for TBI, each patient included in the study underwent 7 sessions of inhalation of an air mixture with an oxygen content of at least 30 vol.% for 30 minutes. In Group II (Xenon, n=15) in addition to the standard treatment, each patient included in the study underwent a half-hour inhalation with an air-xenon gas mixture (with a xenon content of 30 vol.% and oxygen – 30 vol.%) for 7 days, 1 time per day. The levels of interleukin-6, α -1 acid glycoprotein (AGP), S100 b protein and brain-derived neurotrophic factor were assessed before the first treatment and then once a day for 6 days.

RESULTS The final evaluation included 12 patients from the Comparison Group and 12 patients from the Xenon Group. The greatest difference in the concentration of interleukin-6 between the Comparison and Xenon Groups was noted on the 5th day – 12.31 (10.21; 15.43) pg/ml vs. 7.93 (3.61; 9.27) pg/ml, respectively; however, the findings only tended to be statistically significant (p=0.07). When assessing the AGP level, the maximum difference was noted on the 4th day. In the Comparison Group, the AGP level was 0.81 (0.74; 0.92) pg/ml versus 0.614 (0.4; 0.79) pg/ml in the Xenon Group. And again, the data showed only a trend towards statistical significance (p=0.09). The highest level of brain-derived neurotrophic factor in the Xenon Group was observed on the 3th day – 0.1271 (0.046; 0.2695) pg/ml, which

was statistically significantly higher than the one in the Comparison Group – 0.062 (0.036; 0.121) pg/ml ($p=0.04$). The concentration of S100 b protein during the entire observation period in both groups did not exceed 0.005 pg/ml.

CONCLUSION Xenon inhalation according to the method proposed by the authors had a beneficial effect on the processes of neural tissue regeneration, however, with regard to neuroinflammation, its effects were not so pronounced.

Keywords: xenon, prolonged impairment of consciousness, neuroinflammation, neuroprotection, rehabilitation

For citation Shpichko AI, Cherpakov RA, Petrikov SS, Shabanov AK, Evseev AK, Goroncharovskaya IV, Grebenchikov OA. Effects of Xenon on Neuroinflammatory Markers: a Prospective Pilot Study. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):250–258. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-250-258> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has 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 Reanimatology, Federal Scientific and Clinical Center for Resuscitation and Rehabilitation; Associate Professor, Department of Anesthesiology and Resuscitation with the Course of Medical Rehabilitation, Peoples' Friendship University of Russia; https://orcid.org/0000-0002-4652-3259 , shpichko.a@yandex.ru ; 25%, completion of the clinical part of the study
Rostislav A. Cherpakov	Researcher, Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions, V.A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Federal Scientific and Clinical Center for Resuscitation and Rehabilitation; Junior Researcher, Department of General Resuscitation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-0514-2177 , zealot333@mail.ru ; 20%, editing of original material
Aslan K. Shabanov	Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher, Laboratory of Clinical Pathophysiology in Critical Conditions, V.A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Federal Scientific and Clinical Center for 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 ; 17%, text editing, preparing text for publication
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 ; 14%, data analysis
Irina V. Goroncharovskaya	Candidate of Chemical Sciences, Senior Researcher, Department of General Resuscitation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-0113-306X , goririna22@gmail.com ; 12%, data analysis
Oleg A. Grebenchikov	Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher, Laboratory of Organ Protection in Critical Conditions, V.A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Federal Scientific and Clinical Center for Resuscitation and Rehabilitation; Leading Researcher, Department of Intensive Care, M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute (MONIKI); https://orcid.org/0000-0001-9045-6017 , oleg.grebenchikov@yandex.ru ; 12%, concept of the article, editing of primary material, final approval of the text

Received on 27.10.2022

Review completed on 20.03.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 27.10.2022

Рецензирование завершено 20.03.2023

Принята к печати 28.03.2023

Критерии психологической оценки родительской позиции в процессе реабилитации детей, перенесших тяжелую травму

Ю.П. Полухина^{1,2} ✉, В.Б. Хозиев², В.И. Быкова¹, Е.В. Фуфаева¹, С.А. Валиуллина¹

Отделение реабилитации, психолого-педагогическая служба

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» ДЗМ
Российская Федерация, 119180, Москва, ул. Большая Полянка, д. 22

² ФГБОУ ВО «Университет «Дубна»

Российская Федерация, 141980, Московская область, Дубна, ул. Университетская, д. 19

✉ Контактная информация: Полухина Юлия Павловна, медицинский психолог ГБУЗ «НИИ НДХиТ» ДЗМ.
Email: julia.poluxina.4857@yandex.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Психологическое сопровождение семьи в ходе реабилитации ребенка после тяжелой травмы является одним из важных направлений работы медицинского психолога. Данная работа предполагает включение родителя в этот процесс как активного участника. В этом контексте на первоначальном этапе сопровождения стоит задача оценки родительской позиции с целью выявления ее непродуктивных характеристик и их своевременной коррекции.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработка психологических критериев оценки родительской позиции в ситуации реабилитации детей с тяжелой травмой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе НИИ неотложной детской хирургии и травматологии, г. Москва. В исследовании принимали участие 40 родителей детей с тяжелой травмой.

Использованы включенное наблюдение за взаимодействием родителя с ребенком на основе выделенных критериев оценивания, клиническая беседа, анализ заданий по выполнению домашней работы с ребенком. Для оценки родительской позиции в процессе реабилитации был сформирован ряд критериев: включенность в процесс реабилитации, отношение к ребенку, ориентировка в травме ребенка, отношение к самостоятельности ребенка, родительской роли и исходу реабилитации.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Были уточнены и дополнены сведения о типах родительской позиции в процессе реабилитации ребенка; выделены и охарактеризованы их подтипы. Так, по критерию «Включенность родителя в реабилитацию» наблюдалось следующее распределение по выборке: пассивная (10% родителей), формальная (20% родителей), контролирующая (25% родителей) и продуктивная (45% родителей). По критерию «Отношение к собственному ребенку» – отвергающее (7% родителей), потворствующее (18% родителей), доминантное (35% родителей), принимающее (40% родителей). По критерию «Ориентировка в травме ребенка» – поверхностная (10% родителей), дефективно-направленная (32% родителей), позитивно-направленная (18% родителей), адекватная (40% родителей). По критерию «Отношение к самостоятельности ребенка» – директивное (22% родителей), гиперопекающее (25% родителей), попустительское (18% родителей), демократичное (35% родителей). По критерию «Отношение к родительской роли» – неоформленная (17% родителей), зависимая (25% родителей), ригидная (30% родителей), рефлексивная (28% родителей). По критерию «Отношение к исходу реабилитации» – аморфное (15% родителей), тревожное (15% родителей), категоричное (35% родителей) и гибкое (35% родителей).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Родительская позиция в процессе психологической работы в условиях реабилитационного отделения для детей, перенесших тяжелую травму, имеет существенные внутригрупповые различия, указывающие на то, что значительной части родителей необходима психологическая помощь, так как им не удается самостоятельно прийти к продуктивным формам взаимодействия со своим ребенком в процессе его реабилитации.

Ключевые слова:

детская реабилитация, родительская позиция, критерии родительской позиции

Ссылка для цитирования

Полухина Ю.П., Хозиев В.Б., Быкова В.И., Фуфаева Е.В., Валиуллина С.А. Критерии психологической оценки родительской позиции в процессе реабилитации детей, перенесших тяжелую травму. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):259–267. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-259-267>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВВЕДЕНИЕ

Тяжелая травма ребенка и путь его дальнейшего восстановления являются особым этапом детского развития, который можно обозначить как социальная ситуация реабилитации. С момента травмирования ребенка, знаменующего для семьи как кризис, происходит стихийная, необходимая перестройка всей семейной системы. Приверженность взрослого к той или иной родительской позиции в значительной степени детерминирует траекторию детского восстановления [1–9]. При этом родитель, жизненной миссией которого становится задача преодоления тяжелых нарушений ребенка (когнитивных, двигательных, эмоционально-личностных), полученных в результате травмы, может испытывать затруднение в этом процессе освоения различных методов и форм реабилитации. В отечественной литературе представлены единичные работы, освещающие специфику родительства в условиях реабилитации ребенка после тяжелой травмы [10–13]. Зарубежные исследования более разнообразны, однако акцент, главным образом, делается на изучение такого феномена как «включенность» и «вовлеченность» родителей в реабилитацию [14–17]. При работе с родителями в контексте реабилитации ребенка перед психологом стоит задача оценки родительства в специфических для семьи жизненных обстоятельствах, а именно: в ситуации тяжелой травмы ребенка (тяжелая и среднетяжелая черепно-мозговая травма, тяжелая позвоночно-спинномозговая травма, острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) и др.).

Особенности родительской позиции определяют специфику контакта родителя с представителями реабилитационной команды, степень сотрудничества и готовности к совместной деятельности в процессе реабилитации, комплаентность и отношение к профессиональной помощи, степень ответственности, которую берут на себя родители в ходе детского восстановления, и т.д. Данные родительские качества крайне важны в отношении восстановления ребенка, так как опосредованно определяют траекторию реабилитационной работы. В отечественной и зарубежной практике широко представлено изучение специфики стилей родительского воспитания (Д. Баумринд, 1975; А.Е. Личко, 1989; Д.Н. Исаев, 1996; А.Я. Варга, 1997; А.И. Захаров, 1997; Э.Г. Эйдемиллер и В. Юстицкис, 1999; и др.), родительской позиции (А.С. Спиваковская, 1981; Т.В. Брагина, 2000; О.А. Карабанова, 2001; Р.В. Овчарова, 2003; и др.), исследование особенностей родительства в семьях, воспитывающих ребенка с ограниченными возможностями здоровья (И.И. Мамайчук, 1989; Г.А. Мишина, 1998; И.С. Багдасарьян, 2000; О.С. Никольская, 2003; Е.М. Мастюкова, 2003; Л.М. Шипицина, 2005; Е.А. Ольхина, 2006; В.В. Ткачева, 2007; И.Ю. Левченко, 2008; Е.А. Савина, 2008; Е.А. Полоухина, 2009; и др.). По О.А. Карабановой, понятие «родительская позиция» включает такие компоненты, как «характер эмоционального принятия ребенка, мотивы и ценности воспитания, образ ребенка, образ себя как родителя, модели ролевого родительского поведения и степень удовлетворенности родительством» [18, с. 118].

Анализ литературы показал, что в отношении критериев родительской позиции разными авторами выделялись различные параметры ее оценки, на основе которых построены классификации родительства. Так, В.В. Столин (1983) типологизировал родительское отношение на основании эмоциональ-

но-ценностных критериев («симпатия–антипатия», «уважение–неуважение», «близость–отдаленность») [19]. А.С. Спиваковская (1981–2000) разработала классификацию родительских позиций, включающую такие параметры, как «адекватность–неадекватность»; «динамичность–ригидность»; «прогностичность–непрогностичность» [20]. Р.В. Овчарова (2006) понимала родительскую позицию как систему отношений родителя к своему ребенку, к себе как родителю, к родительской роли, к родительству в целом и к воспитательной практике, в результате чего классифицировала адекватные и неадекватные типы родительства. Неадекватная родительская позиция включала следующие подвиды: потакающая, излишне требовательная, отстраненная, неустойчивая, перверсивная [21]. И.Н. Галасюк (2014) выделила 7 типов родительской позиции по отношению к детям с интеллектуальными нарушениями: партнерская, партнерско-наставническая, наставническая, наставническо-доминирующая, доминирующая, доминирующе-отвергающая, отвергающая [22]. Н.Н. Посысов (2017) представил такие критерии оценки родительской позиции по отношению к ребенку с нарушенным развитием, как: отношение к себе как родителю, отношение к ребенку, отношение к дефекту, отношение к помощи извне и отношению к будущему [23]. При всем многообразии описанных критериев родительской позиции остается открытым вопрос о специализированных критериях оценки родительства в ситуации тяжелой травмы ребенка в процессе реабилитации.

Целью данного исследования выступила разработка психологических критериев оценки родительской позиции в ситуации реабилитации детей, перенесших тяжелую травму. На основе анализа рассмотренных выше работ и с учетом специфики ситуации реабилитации нами были подобраны следующие критерии качественной оценки родительской позиции: включенность в процесс реабилитации, отношение к ребенку, ориентировка в травме ребенка, отношение к самостоятельности ребенка, отношение к родительской роли и отношение к исходу реабилитации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе НИИ неотложной детской хирургии и травматологии, Москва. В исследовании принимали участие 40 родителей. Из них 81% — мамы, 19% — папы. Распределение по диагнозам детей следующее: 62,5% (25 детей) — тяжелая и среднетяжелая травма головного мозга, 12,5% (5 детей) — ОНМК, 7,5% (3 ребенка) — тяжелая позвоночно-спинномозговая травма, 7,5% (3 ребенка) — тяжелая сочетанная травма, 5% (2 ребенка) — ампутацией нижней конечности, 2,5% (1 ребенок) — синдромом позиционного сдавления обеих нижних конечностей, 2,5% (1 ребенок) — структурная фокальная эпилепсия.

Одним из методов исследования являлось включенное наблюдение на основе выделенных критериев оценивания, объектом которого являлась родительская включенность, а также способы родительского взаимодействия и общения с ребенком в ходе реабилитационных занятий. Для определения ориентированности родителей в специфике нарушений ребенка, отношения к ребенку, к его самостоятельности и к возможным исходам реабилитации, а также для оценки родительской роли проводилась клиническая беседа с

дословным протоколированием ответов родителя по тем или иным вопросам. Перечень некоторых вопросов, обсуждаемых с родителем: Какую роль занимает родитель в процессе реабилитации, как вы это видите? По-вашему, какие трудности испытывает сейчас ваш ребенок? Что он умеет? Чего не умеет? В чем его сильные и слабые стороны? В чем ваш ребенок самостоятелен? В чем нет? Как вы помогаете быть ему самостоятельным? Как вы считаете, что зависит от вас в реабилитации? Как вы видите перспективы вашего ребенка? От чего зависят результаты реабилитации, на ваш взгляд? Как вы думаете, что родитель может требовать от ребенка? Как вы поддерживаете своего ребенка в процессе реабилитации? Что вы делаете совместно со своим ребенком? и т.д. В качестве вспомогательного средства диагностики нами использовался анализ заданий по выполнению домашней работы родителем. В домашнюю работу входило ведение дневника восстановления ребенка. Родителю давалась таблица, включающая различные параметры оценки, например, двигательные и речевые возможности, особенности эмоциональности, самостоятельность и навыки самообслуживания, инициативность, бодрствование и сон и др. (параметры подбирались в каждом случае индивидуально, в зависимости от особенностей травмы ребенка и возраста). Инструкция: «Вам предлагается таблица, в которой содержатся разные показатели детского восстановления. Два раза в неделю в течение месяца Вам предлагается делать заметки относительно динамики состояния вашего ребенка. Вам не следует беспокоиться касательно правильности или неправильности Вашего наблюдения. Попробуйте понаблюдать за ребенком и фиксировать то, что заметили. По завершении работы мы с Вами обсудим полученные результаты». Распределение родителей по группам на основе выделенных критериев проводилось с помощью метода экспертных оценок. Оценка позиции родителей по каждому из выделенных критериев (см. ниже) осуществлялась посредством совместного обсуждения и достижения консенсуса экспертами реабилитационной команды, в которую входили медицинские психологи и нейропсихологи, сопровождающие семью в процессе реабилитации (не менее трех экспертов-участников в каждом консилиуме).

Для оценки родительской позиции в процессе реабилитации был сформирован ряд критериев:

I. Включенность родителя в процессе реабилитации: данный критерий оценивает инициативу родителя в отношении совместной деятельности со специалистами (проявляет ли он желание сотрудничать, совершает ли для этого самостоятельные попытки установить контакт, задает ли вопросы по ходу реабилитации, выполняет ли рекомендации, домашние задания).

Таблица

Типы родительского отношения к ребенку

Table

Types of parental attitude to a child

Баллы	Включенность родителя в реабилитацию	Отношение к ребенку	Ориентировка в травме ребенка	Отношение к самостоятельности ребенка	Отношение к родительской роли в процессе реабилитации	Отношение к исходу реабилитации
1	Пассивная	Отвергающее	Поверхностная	Попустительское	Неоформленное	Аморфное
2	Формальная	Потворствующее	Дефектно-направленная	Гиперопекающее	Зависимое	Тревожное
3	Контролирующая	Доминантное	Позитивно-направленная	Директивное	Ригидное	Категоричное
4	Продуктивная	Принимающее	Адекватная	Демократичное	Рефлексивное	Гибкое

II. Отношение к ребенку: оценивается характер эмоционального контакта с ребенком, характер помощи и поддержки, а также предъявляемая система требований к ребенку и задач, которые перед ним ставятся.

III. Ориентировка в травме ребенка: критерий характеризует осведомленность родителя не только в специфике нарушений ребенка, но и в его сохранных возможностях; мотивированность родителя расширять эти знания; способность понимать причины и мотивы того или иного поведения ребенка с учетом диагноза, наличие самостоятельных родительских критериев оценки динамики ребенка, а также адекватность предсказаний о его потенциальных возможностях.

IV. Отношение к самостоятельности ребенка: характеризуется способностью родителя создавать условия для возможности самостоятельной активности ребенка.

V. Отношение к родительской роли понимается как степень ответственности, которую родитель берет на себя в ходе всей реабилитационной деятельности, а также степень его самостоятельности.

VI. Отношение к исходу реабилитации трактуется как предварительная оценка родителем перспектив своего ребенка.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ полученных результатов с использованием вышеописанных критериев позволил условно выделить по 4 подтипа родительских особенностей в каждой группе параметров (таблица).

По критерию включенности родителя в реабилитацию выделено четыре типа: пассивная, формальная, контролирующая и продуктивная. Распределение выборки представлено ниже (рис. 1).

Родители с пассивной включенностью, составляющие 10% от всей выборки (4 человека), характеризовались слабой заинтересованностью в совместной работе со специалистами в процессе реабилитации, перекладыванием ответственности за детское восстановление на врачей. Такие родители самостоятельно не инициировали контакт, не задавали вопросов, могли игнорировать/забывать о рекомендациях и домашних заданиях.

Родители с формальной включенностью, составляющие 20% от выборки (8 человек), при внешней активности оказывались беспомощными в отношении реабилитации собственного ребенка. Данная подгруппа могла демонстрировать готовность к сотрудничеству, задавать вопросы, соглашаться с позицией специалиста и высказывать намерение соблюдать рекомендации и домашние задания. Однако по прошествии времени специалисты могли заметить, что рекомендации и домашние задания не выполнялись.

Родители с контролирующим вариантом включенности (25% от выборки, 10 человек) принимали задачи восстановления ребенка как лично значимые, однако старались отстаивать собственную логику этой работы (например, обозначали собственное видение формы занятий с ребенком, порой игнорируя мнения специалистов и не учитывая актуальных возможностей ребенка). Они проявляли активность в установлении контакта с психологом, однако принимали информацию и рекомендации избирательно. Мотив их участия на индивидуальных детских занятиях определялся потребностью контроля деятельности ребенка и специалиста.

Четвертый тип **родительской включенности определялся как продуктивную** (45% родителей, 18 человек). Такие родители проявляли высокую мотивированность в отношении реабилитации своего ребенка, задачи восстановления оценивались ими также лично значимо. При этом отмечалось желание сотрудничать с психологом и повышать эффективность собственных способов взаимодействия с ребенком. Они самостоятельно задавали вопросы по поводу волнующих проблемных моментов касательно собственного ребенка, предложенные рекомендации старались применять на практике, были исполнительны в отношении домашних заданий. Мотив участия в занятиях ребенка характеризовался потребностью освоения новых методов и форм взаимодействия со своим ребенком.

По критерию «Отношение к собственному ребенку» выделены следующие подтипы: отвергающее, потворствующее, доминантное и принимающее. Ниже отражено распределение подтипов по группам (рис. 2).

Родители с отвергающим типом отношения к ребенку (7%, или 3 человека) демонстрировали эмоциональную холодность и латентную дистанцированность от ребенка. Такие родители могли внешне присутствовать рядом с ребенком, поддерживать его физический уход, однако эмоционально оказывались закрытыми (эмоциональный контакт оказывался малопроявленным). В отношении удовлетворения потребностей ребенка делался акцент на физиологических нуждах, при этом игнорировались потребности в эмоциональном общении. Система требований к ребенку либо отсутствовала, либо была неадекватной его возможностям.

Потворствующий тип отношения к ребенку (18%, или 7 человек) определялся высокой детоцентрированностью — ориентированностью родителей на свое дитя при недостатке внимания к собственным потребностям, симбиотичностью (т.е. чрезмерной привязанностью родителя к ребенку), стремлением удовлетворять его потребности (как в физическом уходе, так и эмоциональном общении), потаканием, при этом отсутствовала система требований к нему, не обозначались ориентиры разумных границ допустимого поведения. **Авторитарное отношение к ребенку** (35%, или 14 человек) характеризовалось нечувствительностью родителей к потребностям ребенка и его актуальному состоянию, центрированием на собственном видении детских нужд. Предъявляемая система требований оказывалась ригидной, не всегда адекватной актуальным и потенциальным возможностям ребенка.

Родители с принимающим отношением к своему ребенку (40%, или 16 человек) были высоко-

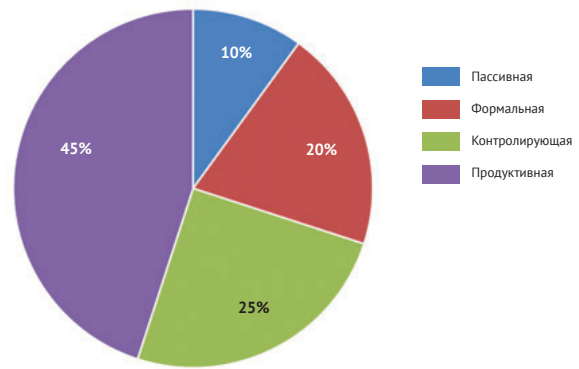


Рис. 1. Распределение родителей по типам включенности в процесс реабилитации, %

Fig. 1. Distribution of the parents by types of involvement in the rehabilitation process, %

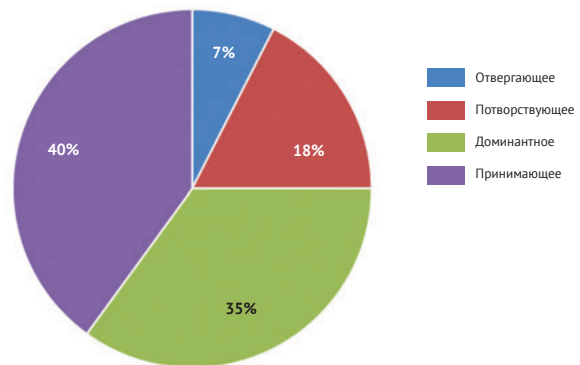


Рис. 2. Распределение родителей по типам отношения к собственному ребенку в процесс его реабилитации, %

Fig. 2. Distribution of the parents by types of attitude towards their child in the process of rehabilitation, %

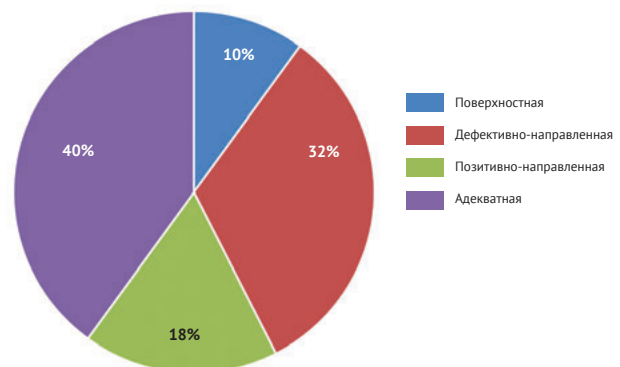


Рис. 3. Распределение родителей по типам ориентировки в травме ребенка, %

Fig. 3. Distribution of the parents by types of attitude towards their child's trauma, %

ориентированы на ребенка, его потребности (как на физический уход, так и эмоциональное общение), демонстрировали теплый контакт и имели гибкую, адекватную систему требований, которая соотносилась с зоной актуального и потенциального детского развития.

По критерию «Ориентировка в травме ребенка» определены такие подтипы, как: поверхностная, дефективно-направленная, позитивно-направленная и адекватная (рис. 3).

Первый тип — **поверхностная ориентировка родителя в травме** — отмечен у 10% выборки; 4 чело-

века. У таких родителей наблюдался низкий уровень осведомленности по поводу особенностей травмы ребенка (недостаточное представление о дефекте и сохранных возможностях ребенка). Причины той или иной детской симптоматики/проявлений/поведения такие взрослые не понимали, собственных критериев динамики детского восстановления не обозначали; прогресс или откат в состоянии ребенка самостоятельно не фиксировали; притязания по поводу восстановления были неоформленными. Кроме того, отсутствовала заинтересованность родителя в расширении собственных знаний в особенностях травмы и состоянии ребенка.

Дефективно-направленная ориентировка (32%, или 13 человек) связана с фиксацией родительского внимания на нарушенных возможностях (либо на негативных проявлениях) ребенка. При этом не всегда родители могли понимать причины подобной симптоматики, часто обращались к специалистам для того, чтобы получить объяснения той или иной картины восстановления. Позитивные моменты динамики иногда могли не замечать либо не воспринимать как значимые и удовлетворительные. Имели заниженные ожидания по отношению к восстановительным возможностям ребенка.

Позитивно-направленная ориентировка (18%, или 7 человек) характеризовалась тем, что родители преимущественно акцентировали внимание на позитивных моментах восстановления и недооценивали тяжесть состояния, либо на сохранных возможностях ребенка, при этом могли неадекватно интерпретировать проявленную симптоматику, приписывая желаемые качества и значения тому или иному детскому поведению (не соизмеряясь со структурой дефекта и игнорируя тяжесть заболевания). Неудачи и откаты в восстановлении не воспринимались как значимые. Такие родители могли переоценивать потенциальные возможности ребенка. Объяснения специалистов по структуре дефекта часто не принимались, если это описание не соответствовало родительскому образу травмы ребенка (например, мама ребенка 6 лет с когнитивными и эмоционально-личностными нарушениями в виде негативизма, импульсивности, агрессивности, а также с нарушениями произвольного внимания трактовала уход ребенка от задания как проявление неконформности и умение отстаивать свою позицию. При всем уважении к таким человеческим качествам, данная родительская оценка оказывалась некорректной и приводила к затруднениям в преодолении полевого поведения ребенка, а также в развитии способности удерживать правила социального взаимодействия).

Родители с адекватной ориентировкой в травме (40%, или 16 человек) демонстрировали достаточную осведомленность в заболевании ребенка, стремились к углублению собственного понимания структуры дефекта и причин актуального детского состояния. Они могли самостоятельно обозначить проявляющуюся симптоматику (имели критерии собственной оценки), сохранные возможности ребенка, давали приблизительно верную интерпретацию того или иного детского поведения и обращали внимание на значимые моменты динамики. В целом родительские ожидания и притязания оказывались соизмеримыми с актуальным состоянием ребенка.

По критерию «Отношение к самостоятельности ребенка» определены такие подтипы, как: директивное, гиперопекающее, попустительское и демократичное (рис. 4).

Попустительское отношение (18%, или 7 человек) наблюдалось в ситуациях, когда родитель почти не ограничивал ребенка, не предъявлял к нему каких-либо требований и правил. Ребенку предоставлялась чрезмерная спонтанность и свобода, при этом в ситуации потребности ребенка в помощи родитель оказывался неэффективным. Гиперопекающее отношение (25%, 10 человек) характеризовалось тем, что родитель был чрезмерно внимателен к ребенку, гиперчувствителен к его потребностям, стремился оберегать его от встречающихся трудностей (даже посильных), пытался во всем помогать ребенку, так сказать, «подкладывать соломку». **Директивное отношение к самостоятельности ребенка** отмечалось у 22% родителей (9 человек) и было связано с попытками родителей тотально контролировать ребенка, при этом добиваясь собственных поставленных задач, несмотря на состояние и детские актуальные возможности. Они открыто требовали исполнительности от ребенка, аффективно реагировали на ошибки, иногда могли стыдить за них, не оказывая при этом помощи и поддержки. **Демократичное отношение** (35%, или 14 человек) относилось к тем родителям, которые были склонны доверять ребенку самостоятельное решение посильных задач. При этом они проявляли понимающее и тактичное отношение к детским успехам и неудачам, а в случае необходимости вовремя включались и оказывали помощь и поддержку.

По критерию «Родительская роль» определены такие подтипы, как: неоформленная, зависимая, ригидная и рефлексивная. Ниже отражено распределение подтипов по группам (рис. 5).

Неоформленная родительская роль (17%, или 7 человек) определялась тем, что родители не могли обозначить своего места в процессе реабилитации. Они считали, что восстановление ребенка практически не зависит или зависит незначительно от родительских действий. Основной расчет в рассуждениях родителей делался на специалистов/судьбу/Бога и т.п. Родительские представления и знания о том, как вести себя в различных ситуациях, связанных с ребенком, оказывались синкретичными (например, в ситуации низкой мотивации или негативизма ребенка).

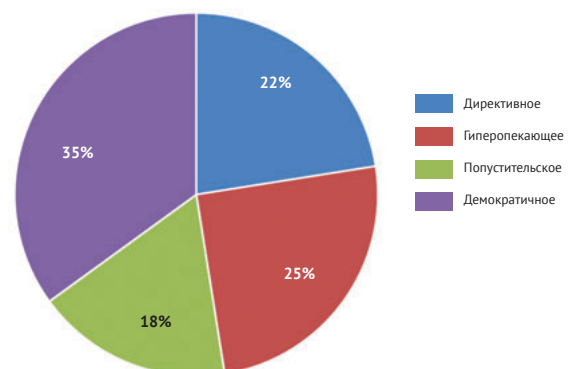


Рис. 4. Распределение выборки по параметру «Отношение к самостоятельности ребенка», %
Fig. 4. Distribution of the sample according to the parameter "Attitude towards their child's independence", %

Зависимая родительская роль проявлялась (25%, или 10 человек) фрагментарными представлениями родителя о характере взаимодействия с ребенком (например, родитель мог освоить основные задачи по уходу, при этом имел неопределенность в отношении задач развития). В неожиданных, нетипичных ситуациях такие родители оказывались беспомощными, не знали, что предпринять, и поэтому часто обращались к специалисту за помощью. **Ригидная родительская роль** (30%, или 12 человек) определялась тем, что родители уже освоили ряд реабилитационных задач (по уходу, развитию движений и коммуникативных навыков, задачи обучения и т.д.) и во многих аспектах проявляли самостоятельность. При этом в некоторых ситуациях демонстрировалась нескритичность в отношении собственных действий. Такие родители придерживались собственного представления о правильном родительском поведении. Обращение к специалисту было обусловлено желанием подтвердить эту «правильность», а не целью получить обратную связь, чтобы скорректировать собственные «непродуктивные» методы взаимодействия с ребенком. **Рефлексивная родительская роль** (28%, или 11 человек) проявлялась в том, что родители этой группы могли обозначить реально возможную, адекватную зону своей ответственности в отношении восстановления ребенка. Они не приписывали себе сверхвозможностей, но и не погружались в ощущение бессилия. У них было сформировано относительно ясное представление о том, что следует делать в различных конфликтных ситуациях, возникающих в процессе взаимодействия с ребенком. При этом таким родителям было свойственно стремление получить экспертную обратную связь, которую они слышали и принимали и на основании ее корректировали собственные способы общения с ребенком.

По критерию «Отношение к исходу реабилитации» выделены аморфный, тревожный, категоричный и гибкий подтипы (рис. 6).

Аморфное отношение к исходу реабилитации (15%, или 6 человек) проявлялось в том, что родитель не осмеливался обозначить какую-либо более или менее определенную позицию по поводу будущего ребенка. По сути, такие родители не имели устойчивых ориентиров, чтобы наметить перспективу развития, не пытались смотреть далеко в будущее и ограничивались актуальными задачами восстановления.

Тревожное отношение (15%, или 6 человек) характеризовалось тем, что родитель фиксировался на нарушениях ребенка, на инвалидности или каких-либо других возможных детских трудностях, часто говорил о переживаниях и о возможных неудачах ребенка в будущем.

Категоричное отношение (35%, или 14 человек) отмечалось у тех родителей, которые были ориентированы только на позитивный результат детского восстановления (например, вера в полное исцеление ребенка), стремились сделать ребенка «прежним», таким, каким он был до травмы.

Гибкое отношение к исходу реабилитации (35%, или 14 человек) фиксировалось экспертами, когда родители, с одной стороны, обозначали адекватные ожидания, соизмерявшиеся с реабилитационным потенциалом ребенка, а с другой стороны, принимали вероятность того, что ребенок уже не будет таким, каким он был до травмы. Такие родители осознавали

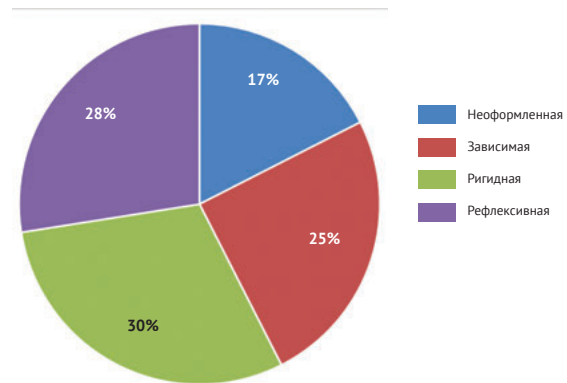


Рис. 5. Распределение выборки по параметру «Отношение к родительской роли», %

Fig. 5. Distribution of the sample according to the parameter "Attitude towards their parental role", %

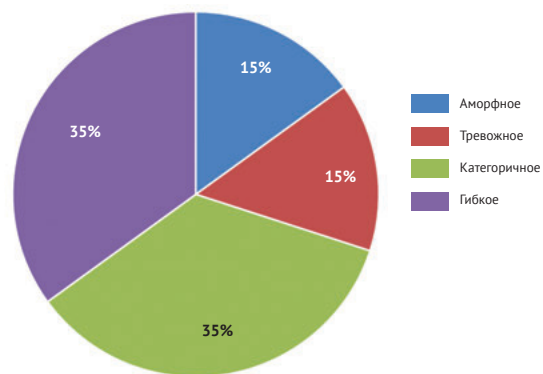


Рис. 6. Распределение выборки по параметру «Отношение к исходу реабилитации», %

Fig. 6. Distribution of the sample according to the parameter "Attitude towards the outcome of rehabilitation", %

изменившуюся траекторию будущего личностного и социального становления ребенка.

ОБСУЖДЕНИЕ

Обращает на себя внимание сложная картина соотношения непродуктивных и продуктивных характеристик родительской позиции. Наличие значительной части родителей, имевших высокие показатели оценки их позиции в процессе реабилитации при первичном обследовании, можно связать с самим обстоятельством травматизации ребенка и экстремностью ситуации, требующей от родителя мобилизации активности, участия и сотрудничества. При этом хочется отметить, что у одного и того же родителя могли встречаться как продуктивные, так и непродуктивные характеристики позиции, что требует проведения отдельного анализа и позволяет в каждом случае поставить конкретные задачи помощи родителям в конструктивном изменении их позиции в процессе реабилитации ребенка.

Высокие оценки по предложенным критериям являлись желательными характеристиками родительской позиции, которые можно квалифицировать как показатели зрелого, адекватного родительства в условиях реабилитации. Низкие оценки являлись показателями незрелости родительской позиции. Однако взаимосвязь адекватной родительской позиции и эффективности восстановления ребенка при тяжелой травме только предстоит эмпирически исследовать.

Данное исследование не предполагало оценки позиции родителей по вышепредставленным критериям в динамике, являлось срезовым и осуществлялось на начальных этапах реабилитации. При этом выделенные критерии могут быть использованы для оценки динамики родительской позиции в процессе реабилитации детей, перенесших тяжелую травму.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное исследование представляет собой попытку выделить диагностически значимые критерии родительской позиции в ходе реабилитации детей, перенесших тяжелую травму. Результаты исследования показали, что родитель не всегда может самостоятельно прийти к продуктивным методам и формам

взаимодействия со своим ребенком в процессе реабилитации. Упование на спонтанное развертывание этого процесса может приводить к трудностям реализации реабилитационного потенциала ребенка. Выделенные критерии могут позволить специалистам, занимающимся сопровождением семьи в ситуации тяжелой детской травмы, оценивать характеристики позиции родителя и своевременно корректировать ее неэффективные формы. Дальнейшие исследования в этой области требуют более тщательного изучения условий формирования зрелой родительской позиции в реабилитации детей, перенесших тяжелую травму, в частности, роли и задачи в этом процессе медицинского психолога.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Hanna K, Rodger S. Towards family-centred practice in paediatric occupational therapy: a review of the literature on parent-therapist collaboration. *Austral Occup Ther J.* 2002;49:14–24. <https://doi.org/10.1046/j.0045-0766.2001.00273.x>
- Kemp P, Turnbull AP. Coaching with parents in early intervention. *Infants and Young Children.* 2014;27(4):305–324. <https://doi.org/10.1097/1YC.0000000000000018>
- King G, Chiarello LA, Ideishi R, Ziviani J, Phoenix M, McLarnon, et al. The complexities and synergies of engagement: An ethnographic study of engagement in outpatient pediatric rehabilitation sessions. *Disabil Rehabil.* 2021;43(16):2353–2365. PMID: 31847621 <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1700562>
- Osher TW, Osher DM. The paradigm shift to true collaboration with families. *J Child Fam Stud.* 2002;11(1):47–60. <https://doi.org/10.1023/A:1014715527823>
- Rober, M, Leblanc L, Boyer T. When satisfaction is not directly related to the support services received: Understanding parents' varied experiences with specialised services for children with developmental disabilities. *Br J Learn Disabil.* 2015;43(3):168–177. <https://doi.org/10.1111/bld.12092>
- Rosenbaum P, King S, Law M, King G, Evans J. Family-centred service. *Phys Occup Ther Pediatr.* 1998;18:1–20. https://doi.org/10.1080/1006v18n01_01
- Sukkar H, Dunst CJ, Kirkby J. *Early childhood intervention working with families of young children with special needs.* New York, NY: Routledge; 2017.
- Шмидт Б., Хозиев В.Б. Теоретические и эмпирические модели родительства при детском аутизме (РАС). Часть I. *Вестник государственного университета «Дубна». Серия: науки о человеке и обществе.* 2022;(1):37–50.
- Шмидт Б., Хозиев В.Б. Теоретические и эмпирические модели родительства при детском аутизме (РАС). Часть II. *Вестник государственного университета «Дубна». Серия: науки о человеке и обществе.* 2022;(1):51–64.
- Быкова В.И., Лукьянов В.И., Фуфаева Е.В., Семенова Ж.Б., Валиуллина С.А. Особенности характерологических черт, тревожности и копинг-поведения родителей детей с тяжелой черепно-мозговой травмой. *Детская и подростковая реабилитация.* 2013;2(21):46–52.
- Самойлюк Л.А., Логунова К.Г., Соломенникова А.А. Включённость родителей в процесс логопедической работы как одно из условий её эффективности (на примере реабилитационного центра). *Педагогический ИМИДЖ.* 2022;2(55):229–242. <https://doi.org/10.32343/2409-5052-2022-16-2-229-242>
- Суроегина А.Ю., Холмогорова А.Б. Адаптация родителей к разным типам хронического инвалидирующего заболевания ребенка (последствиями спинальной травмы и детского церебрального паралича в подростковом и юношеском возрасте). *Консультативная психология и психотерапия.* 2015;1(84):177–195.
- Холмогорова А.Б., Сергиенко А.И., Тerasимова А.А. Установка на поддержку субъектной позиции ребенка и посттравматический рост у родителей детей с ОВЗ. *Культурно-историческая психология.* 2020;16(1)13–24. <https://doi.org/10.17759/chp.2020160102>
- D'Arrigo R, Ziviani J, Poulsen AA, Copley J, King G. Child and parent engagement in therapy: What is the key? *Aust Occup Ther J.* 2017;64(4):340–345. PMID: 26831473 <https://doi.org/10.1111/1440-1630.12279>
- Hoover-Dempsey KV, Sandler HM. Why do parents become involved in their children's education? *Rev Educ Res.* 1997;67(1):3–42. <https://doi.org/10.3102/00346543067001003>
- King G, Currie M, Petersen P. Child and parent engagement in the mental health intervention process: A motivational framework. *Child Adolesc Ment Health.* 2014;19(1):2–8. PMID: 32878365 <https://doi.org/10.1111/camh.12015>
- Walker JMT, Wilkins AS, Dallaire JR, Sandler HM, Dempsey KVH, Wilkins AS, et al. Parental involvement: Model revision through scale development. *Elem Sch J.* 2005;106(2):85–104. <https://doi.org/10.1086/499193>
- Карабанова О.А. *Психология семейных отношений и основы семейного консультирования.* Москва: Гардарики; 2005.
- Столин В.В. *Самосознание личности.* Москва: Изд-во Московского Университета; 1983.
- Спиваковская А.С. *Психотерапия: игра, детство, семья.* Москва: Апрель Пресс, Изд-во ЭКСМО; 2000.
- Овчарова Р.В. *Родительство как психологический феномен.* Москва: Московский психолого-социальный институт; 2006.
- Галасюк И.Н. Родительские позиции в семье, воспитывающей ребенка с нарушениями интеллектуального развития. *Вестник Московского государственного областного университета: Серия: Психологические науки.* 2014;(3):52–64.
- Посысов Н.Н. Родительская позиция как система отношений. *Ярославский педагогический вестник.* 2017;(6):248–251.

REFERENCES

- Hanna K, Rodger S. Towards family-centred practice in paediatric occupational therapy: a review of the literature on parent-therapist collaboration. *Austral Occup Ther J.* 2002;49:14–24. <https://doi.org/10.1046/j.0045-0766.2001.00273.x>
- Kemp P, Turnbull AP. Coaching with parents in early intervention. *Infants and Young Children.* 2014;27(4):305–324. <https://doi.org/10.1097/1YC.0000000000000018>
- King G, Chiarello LA, Ideishi R, Ziviani J, Phoenix M, McLarnon, et al. The complexities and synergies of engagement: An ethnographic study of engagement in outpatient pediatric rehabilitation sessions. *Disabil Rehabil.* 2021;43(16):2353–2365. PMID: 31847621 <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1700562>
- Osher TW, Osher DM. The paradigm shift to true collaboration with families. *J Child Fam Stud.* 2002;11(1):47–60. <https://doi.org/10.1023/A:1014715527823>
- Rober, M, Leblanc L, Boyer T. When satisfaction is not directly related to the support services received: Understanding parents' varied experiences with specialised services for children with developmental disabilities. *Br J Learn Disabil.* 2015;43(3):168–177. <https://doi.org/10.1111/bld.12092>
- Rosenbaum P, King S, Law M, King G, Evans J. Family-centred service. *Phys Occup Ther Pediatr.* 1998;18:1–20. https://doi.org/10.1080/1006v18n01_01
- Sukkar H, Dunst CJ, Kirkby J. *Early childhood intervention working with families of young children with special needs.* New York, NY: Routledge; 2017.
- Schmidt B, Khoziev VB. Theoretical and Empirical Models of Parenthood in Childhood Autism (ASD). Pt. I. *E-Journal of the Dubna State University. A series of "Science of man and society."* 2022;(1):37–50. (In Russ.)
- Schmidt B, Khoziev VB. Theoretical and Empirical Models of Parenthood in Childhood Autism (ASD). Pt. II. *E-Journal of the Dubna State University. A series of "Science of man and society."* 2022;(1):51–64. (In Russ.)
- Bikova VI, Lukjanov VI, Fufaeva EV, Semenova ZhB, Valiullina SA. Peculiarities of Characterologic Features, Anxiety and Coping-

- Behaviour in Parents of Children With Severe Traumatic Brain Injury. *Child and adolescent rehabilitation*. 2013;2(21):46–52. (In Russ.)
11. Samoylyuk LA, Logunova KG, Solomennikova AA. The Involvement of Parents in the Speech Therapy Process as a Condition for Its Effectiveness (on the Example of a Rehabilitation Center). *Pedagogical IMAGE*. 2022;16(2): 229–242. (In Russ.). <https://doi.org/10.32343/2409-5052-2022-16-2-229-242>
 12. Suroegina AY., Kholmogorova AB. The Parents' Adaptation to Chronic Disease of Child by the Example of the Spinal Cord Injury and the Cerebral Palsy of Teens and Young People. *Counseling Psychology and Psychotherapy*. 2015;1(84):177–195. (In Russ.)
 13. Kholmogorova AB, Sergienko AI, Gerasimova AA. Attitude to Support the Child's Subjective Position and Posttraumatic Growth in Parents of Children with Disabilities. *Cultural-Historical Psychology*. 2020;16(1):13–24. <https://doi.org/10.17759/chp.2020160102>
 14. D'Arrigo R, Ziviani J, Poulsen AA, Copley J, King G. Child and parent engagement in therapy: What is the key? *Aust Occup Ther J*. 2017;64(4):340–343. PMID: 26831473 <https://doi.org/10.1111/1440-1630.12279>
 15. Hoover-Dempsey KV, Sandler HM. Why do parents become involved in their children's education? *Rev Educ Res*. 1997;67(1):3–42. <https://doi.org/10.3102/00346543067001003>
 16. King G, Currie M, Petersen P. Child and parent engagement in the mental health intervention process: A motivational framework. *Child Adolesc Ment Health*. 2014;19(1):2–8. PMID: 32878365 <https://doi.org/10.1111/camh.12015>
 17. Walker JMT, Wilkins AS, Dallaire JR, Sandler HM, Dempsey KVH, Wilkins AS, et al. Parental involvement: Model revision through scale development. *Elem Sch J*. 2005;106(2):85–104. <https://doi.org/10.1086/499193>
 18. Karabanova OA. *Psikhologiya semeynykh otnosheniy i osnovy semeynogo konsul'tirovaniya*. Moscow: Gardariki Publ.; 2005. (In Russ.)
 19. Stolin VV. *Samosoznanie lichnosti*. Moscow: Izd-vo Moskovskogo Universiteta Publ.; 1983. (In Russ.)
 20. Spivakovskaya AS. *Psikhoterapiya: igra, detstvo, sem'ya*. Moscow: Aprel' Press, Izd-vo EKSMO Publ.; 2000. (In Russ.)
 21. Ovcharova RV. *Roditel'stvo kak psikhologicheskiy fenomen*. Moscow: Moskovskiy psikhologo-sotsial'nyy institute Publ.; 2006. (In Russ.)
 22. Galasyuk I. Parental Position in a Family, Bringing Up a Mentally Disabled Child. *Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Psychology*. 2014;(3):52–64. (In Russ.)
 23. Posysoev NN. The Parental Position as a System of Relationships. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2017;(6):248–251. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Полухина Юлия Павловна

медицинский психолог ГБУЗ «НИИ НДХиТ» ДЗМ, аспирант кафедры клинической психологии ФГБОУ ВО «Университет «Дубна»;

<https://orcid.org/0000-0003-0949-0432>, julia.poluxina.4857@yandex.ru;

50%: сбор материала, написание текста статьи, анализ и обработка полученных данных

Хозиев Вадим Борисович

доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой клинической психологии ФГБОУ ВО «Университет «Дубна»;

v_hoziev@mail.ru;

20%: дизайн и концепция исследования, редактирование рукописи, внесение принципиальных замечаний по конструкции статьи

Быкова Валентина Игоревна

кандидат психологических наук, медицинский психолог высшей категории отделения психолого-педагогической помощи, отдел реабилитации ГБУЗ «НИИ НДХиТ» ДЗМ;

<https://orcid.org/0000-0003-4473-499X>, valentina.bykova.vb@yandex.ru;

15%: редактирование рукописи, внесение принципиальных замечаний по конструкции статьи

Фуфаева Екатерина Валерьевна

заведующая отделением психолого-педагогической помощи, медицинский психолог высшей категории отделения реабилитации ГБУЗ «НИИ НДХиТ» ДЗМ;

<https://orcid.org/0000-0002-7556-0745>, ekaterina.v.fufaeva@yandex.ru;

10%: внесение принципиальных замечаний по конструкции статьи

Валиуллина Светлана Альбертовна

доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела реабилитации, первый заместитель директора, ГБУЗ «НИИ НДХиТ» ДЗМ;

<https://orcid.org/0000-0002-1622-0169>, vsa64@mail.ru;

5%: внесение принципиальных замечаний по конструкции статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Criteria for Psychological Assessment of Parents' Position in The Process of Rehabilitation of Children Who Have Suffered Severe Trauma

J.P. Polukhina^{1,2} ✉, V.B. Khoziev², V.I. Bykova¹, E.V. Fufaeva¹, S.A. Valiullina¹

Department of Rehabilitation, Psychological and Pedagogical Assistance

¹ Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma
22, Bolshaya Polyanka Str., Moscow, 119180, Russian Federation

² Dubna State University
19, University Str., Dubna, 141980, Russian Federation

✉ **Contacts:** Julia P. Polukhina, Clinical Psychologist, Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma. Email: julia.poluxina.4857@yandex.ru

RELEVANCE Psychological support of the family whose child is in rehabilitation after severe injury is one of the important areas of medical psychologist activities. The psychologist is to involve parents into the rehabilitation process as active participants. Thus, at the initial stage of support, the psychologist's task is to identify unproductive parental patterns and correct them in a timely manner.

The aim of the study is to develop psychological criteria for assessing the parental position in the situation of rehabilitation of children with severe trauma.

MATERIAL AND METHODS The trial setting was the Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma, Moscow, Russia. 40 parents of children with severe trauma were included in the study. Research instruments were as follows: overt observation of parent-child interaction based on selected evaluation criteria, clinical interviews as well as analysis of homework assignments with the child. To assess parental position in the rehabilitation process, a number of criteria were formed: involvement in the rehabilitation process, attitude towards their child and child's trauma, attitude towards their child's independence, attitude towards their parental role as well as the attitude towards the outcome of rehabilitation.

RESULTS Types of parental position in the process of the child's rehabilitation were clarified and updated; its subtypes were defined and characterized. So, according to the criterion "Involvement in the rehabilitation process", the following distribution by sample was observed: passive (10% of parents), formal (20% of parents), controlling (25% of parents) and productive (45% of parents). According to the criterion "Attitude towards their child" – rejecting (7% of parents), condoning (18% of parents), dominant (35% of parents), accepting (40% of parents). According to the criterion "Attitude towards their child's trauma" – superficial (10% of parents), defective-directed (32% of parents), positively-directed (18% of parents), adequate (40% of parents). According to the criterion "Attitude towards their child's independence" – directive (22% of parents), hyper-protective (25% of parents), permissive (18% of parents), democratic (35% of parents). According to the criterion "Attitude towards their parental role" – unformed (17% of parents), dependent (25% of parents), rigid (30% of parents), reflexive (28% of parents). According to the criterion "Attitude towards the outcome of rehabilitation" – amorphous (15% of parents), anxious (15% of parents), categorical (35% of parents), and flexible (35% of parents).

CONCLUSIONS The performed psychological assessment of parental position in the process of their child's rehabilitation after severe injury has revealed important intra-group differences, indicating that a significant part of parents need psychological help, since they cannot independently come to productive forms of interaction with their child in the process of his rehabilitation.

Keywords: pediatric rehabilitation, parental position, criteria for parental position

For citation Polukhina JP, Khoziev VB, Bykova VI, Fufaeva EV, Valiullina SA. Criteria for Psychological Assessment of Parents' Position in The Process of Rehabilitation of Children Who Have Suffered Severe Trauma. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):259–267. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-259-267> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Julia P. Polukhina	Postgraduate Student, Department of Clinical Psychology, Dubna State University; Clinical Psychologist, Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma; https://orcid.org/0000-0003-0949-0432 , julia.poluxina.4857@yandex.ru; 50%, collecting material, text writing, analysis and interpretation of the results
Vadim B. Khoziev	Doctor of Psychology, Professor, Head, Department of Clinical Psychology, Dubna State University; v_hoziev@mail.ru; 20%, design and concept of the research, manuscript editing, making important comments on the article structure
Valentina I. Bykova	Candidate of Psychology, Clinical Psychologist of the Highest Category, Senior Scientist, Psycho-Pedagogical Assistance Unit at the Rehabilitation Department, Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma; https://orcid.org/0000-0003-4473-499X , valentina.bykova.vb@yandex.ru; 15%, manuscript editing, making important comments on the article's structure
Ekaterina V. Fufaeva	Head, Department of Psychological and Pedagogical Assistance; Clinical Psychologist of the Highest Category, Rehabilitation Department, Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma; https://orcid.org/0000-0002-7556-0745 , ekaterina.v.fufaeva@yandex.ru; 10%, making important comments on the article's structure
Svetlana A. Valiullina	Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Freelance Children's Rehabilitation Therapist of Moscow, Head, Department of Rehabilitation, Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma; https://orcid.org/0000-0002-1622-0169 , vsa64@mail.ru; 5%, making important comments on the article's structure

Received on 27.03.2023

Review completed on 27.03.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 27.03.2023

Рецензирование завершено 27.03.2023

Принята к печати 28.03.2023

Оптимизация способа получения богатой тромбоцитами плазмы для использования в клинической практике

К.И. Бурыкин¹✉, Н.В. Боровкова², М.С. Макаров², И.Н. Пономарев², М.В. Паршиков¹,
Н.В. Ярыгин¹, А.М. Файн^{1,2}

Кафедра травматологии, ортопедии и медицины катастроф

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ
Российская Федерация, 127473, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1

² ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»
Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

✉ Контактная информация: Бурыкин Кирилл Игоревич, аспирант кафедры травматологии, ортопедии и медицины катастроф ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ. Email: bi.kirik@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время идет активный поиск и разработка эффективных биопрепаратов на основе тромбоцитов человека, предназначенных для использования в регенеративной медицине. Исходным материалом для получения биопрепаратов является богатая тромбоцитами плазма (БотП), при этом методика выделения БотП до сих пор не стандартизирована.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить качество тромбоцитов в БотП, выделенной при разных режимах центрифугирования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В качестве источника тромбоцитов использовали кровь доноров-добровольцев. Для выделения БотП использовали три методики, каждая из методик включала 2-этапное центрифугирование: в течение 5 мин с ускорением 300 g и 17 мин с ускорением 700 g (1-я группа); в течение 10 мин с ускорением 300 g и 10 мин с ускорением 700 g (2-я группа); в течение 15 мин с ускорением 300 g и 5 мин с ускорением 700 g (3-я группа). Тромбоциты исследовали с помощью способа оценки морфофункционального статуса тромбоцитов, основанного на витальном окрашивании клеток.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Было показано, что в образцах БотП 1-й и 2-й групп общая сохранность биологически полноценных тромбоцитов была сходной и составляла 55–60% от их общего содержания в крови. В 3-й группе сохранность биологически полноценных тромбоцитов составила лишь 30% ($p < 0,05$, статистически значимо).

ВЫВОДЫ

Режимы центрифугирования в течение 5 мин с ускорением 300 g / 17 мин с ускорением 700 g и 10 мин с ускорением 300 g / 10 мин с ускорением 700 g позволяют получить БотП равного качества; вместе с тем режим центрифугирования в течение 10 мин 300 g / 10 мин 700 g имеет ряд инструментальных преимуществ.

Ключевые слова:

тромбоциты, богатая тромбоцитами плазма, центрифугирование, морфофункциональный статус тромбоцитов

Для цитирования

Бурыкин К.И., Боровкова Н.В., Макаров М.С., Пономарев И.Н., Паршиков М.В., Ярыгин Н.В. и др. Оптимизация способа получения богатой тромбоцитами плазмы для использования в клинической практике. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложной медицинской помощи*. 2023;12(2):268–273. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-268-273>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

БотП — богатая тромбоцитами плазма

ЭДТА — этилендиаминтетрауксусная кислота

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день методики лечения с использованием препаратов на основе тромбоцитов человека получают все большее распространение во многих областях клинической медицины. Тромбоциты человека содержат большое количество факторов роста, факторы ангиогенеза и цитокины, действие которых направлено на стимуляцию процессов репаративной регенерации [1–5]. Эффективность тромбоцитных препаратов показана в большом числе исследований; вместе с тем ни один из таких препаратов не является

полностью стандартизированным. Исходным материалом для получения биопрепаратов является богатая тромбоцитами плазма (БотП). Методы получения БотП инструментально и технически простые, а использование аутологичной БотП в клиническом процессе имеет незначительное число относительных и абсолютных противопоказаний и является юридически разрешенным. По мнению исследователей, для достижения клинического эффекта концентрация тромбоцитов в БотП должна составлять не меньше 1000 тыс./мкл.

Существуют различные протоколы извлечения БоТП, которые позволяют получить необходимую концентрацию тромбоцитов [6–9], разработаны специальные центрифуги и системы для выделения БоТП, максимально упрощающие трудозатраты на использование данной методики в клинической практике [8, 9]. Однако при этом не учитывается собственно качество получаемых тромбоцитов, их структурные и функциональные характеристики. Центрифугирование может нарушать нативную структуру тромбоцитов, вызывать их спонтанную агрегацию, что в конечном итоге может приводить к потере биологического потенциала тромбоцитов.

Цель настоящей работы — оценить морфофункциональный статус тромбоцитов БоТП, выделенной при разных способах центрифугирования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа проведена с одобрения Межвузовского Комитета по этике (протокол № 02-21 от 18.02.2021 г.). Для исследования использовали образцы венозной крови 15 доноров-добровольцев. Венозную кровь забирали из кубитальной вены в вакуумные пробирки с антикоагулянтом ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота). От каждого донора заготавливали по 3 пробирки крови объемом 4 мл. Из пробирок отбирали небольшие аликвоты (10–50 мкл) для оценки исходного качества тромбоцитов доноров, затем пробирки распределяли по трем опытным группам с тем, чтобы в каждой группе была одна пробирка от каждого донора. В опытных группах проводили двукратное центрифугирование с целью выделения БоТП. Первоначально цельную кровь центрифугировали с ускорением 300 g для ее разделения на компоненты и получения первичной плазмы с тромбоцитами. Затем первичную плазму центрифугировали с ускорением 700 g для концентрирования тромбоцитов и получения конечной БоТП. В 1-й группе длительность центрифугирования с ускорением 300 g составляла 5 мин, а при ускорении 700 g она была 17 мин, во 2-й группе — 10 мин и 10 мин, в 3-й группе — 15 мин и 5 мин соответственно.

Во всех случаях после первого центрифугирования весь объем супернатантной плазмы с тромбоцитами перенесли в новую пробирку. После центрифугирования с ускорением 700 g первичная плазма разделялась на осадок тромбоцитов и плазму, бедную тромбоцитами (содержание тромбоцитов — менее 100 тыс/мкл). Бедную тромбоцитами плазму отбирали таким образом, чтобы в пробирке ее оставалось 0,5 мл. Этот объем плазмы использовали для ресуспендирования осадка тромбоцитов. Отбор плазмы и ее перемешивание во всех случаях проводили одноразовыми стерильными медицинскими шприцами объемом до 10 мл через одноразовые стерильные иглы для спинальной анестезии размером 20 G (рис. 1). В результате из 4 мл крови получали 0,5 мл БоТП.

Объем полученной плазмы измеряли градуированной пипеткой. Концентрацию тромбоцитов и лейкоцитов в крови и плазме определяли на гематологическом анализаторе, также рассчитывали общее количество тромбоцитов в образце. Оценка морфофункционального статуса тромбоцитов человека включала окрашивание клеток витальным флуорохромным красителем с последующим их анализом с помощью флуоресцентного микроскопа [10, 11]. В исходной крови, первичной плазме и БоТП оценивали уровень биологически полноценных тромбоцитов с гранулами, *D* тр.гр. (в %, норма 35–75%), рассчитывали общее число тромбоцитов с гранулами в пробе, Стр.гр. (10⁶). Помимо этого, в каждой группе рассчитывали общую сохранность тромбоцитов и сохранность тромбоцитов с гранулами. Для этого определяли отношение количества тромбоцитов во всем объеме готовой БоТП к их числу в объеме исходной крови и выражали в процентах. Аналогичным образом проводили подсчет для тромбоцитов с гранулами.

При статистической обработке данных определяли медиану, 1-й и 3-й квартили, для оценки различий использовали критерий Вилкоксона (кр. *W*) для связанных выборок. Статистически значимыми считали результаты при *p* менее 0,05.

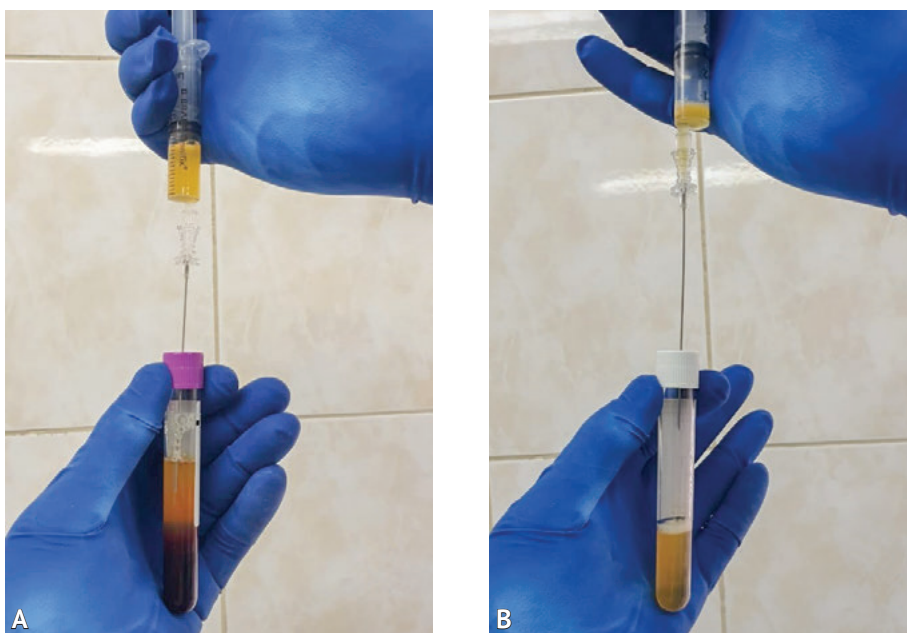


Рис. 1. А — отбор плазмы с тромбоцитами из пробирки; В — перемещение первичной плазмы в стерильную пробирку перед повторным центрифугированием

Fig. 1. A — selection of plasma with platelets from a test tube; B — transfer of primary plasma into a sterile tube before re-centrifugation

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В исходной крови концентрация тромбоцитов составила 249 (223; 284) тыс/мкл, их общее количество — 964 (888; 1136), доля *D* тр.гр. — 50 (45; 60) %, а концентрация лейкоцитов — 7 (6; 10) тыс/мкл. Показатели плазмы после первого центрифугирования представлены в табл. 1. По сравнению с показателями исходной крови концентрация тромбоцитов в плазме увеличилась, при этом в 3-й группе концентрация тромбоцитов была статистически значимо ниже по сравнению с 1-й и 2-й группами. Концентрация лейкоцитов, напротив, статистически значимо снизилась во всех группах, но в 1-й группе была в 3–5 раз выше, чем во 2-й и 3-й ($p < 0,05$). Объем полученной плазмы после первого центрифугирования в 1-й группе составил 1,30 (1,00; 1,50), во 2-й группе — 1,40 (1,40; 1,60), а в 3-й группе — 1,60 (1,40; 1,80). В результате общее количество тромбоцитов, полученное после первого центрифугирования, во всех образцах было статистически значимо меньше, чем в исходной крови. Потери составляли в 1-й группе 43%, во 2-й — 38%, а в 3-й — 47% от исходного общего числа тромбоцитов. Таким образом, первое центрифугирование нецелесообразно проводить более 10 минут. Более длительное центрифугирование приводит к излишнему осаждению тромбоцитов и увеличивает их потерю.

После второго центрифугирования с ускорением 700 g и последующего ресуспендирования в меньшем объеме плазмы общая концентрация тромбоцитов в 1-й и 2-й группе в среднем составляла 1000 тыс/мкл и выше, что соответствовало рекомендуемой концентрации тромбоцитов в БоТП. В 3-й группе целевой концентрации тромбоцитов достичь не удалось. В этих образцах содержание тромбоцитов было ниже, чем в 1-й и 2-й группе в среднем в 1,8 раза. Тромбоциты 1-й и 2-й групп сохраняли свой морфофункциональный статус, при этом относительное содержание тромбоцитов с гранулами после двукратного центрифугирования по сравнению с таковым в исходной крови статистически

значимо не менялось. Напротив, в образцах БоТП 3-й группы отмечено статистически значимое снижение *D* тр.гр. и других морфофункциональных параметров тромбоцитов ($p < 0,05$). Во многих образцах данной группы наблюдались многочисленные тромбоцитарные конгломераты, в составе которых тромбоциты сохраняли гранулы. Также можно было видеть мелкие агрегаты, образованные клетками без гранул. Яркость цитоплазмы в таких тромбоцитах была заметно снижена. Все это говорит о спонтанной активации тромбоцитов. Общее количество полученных тромбоцитов с гранулами в БоТП представлено на рис. 2.

В 1-й и 2-й группах общее количество функционально полноценных тромбоцитов составляло в среднем 55–60%, тогда как в 3-й группе — только 30%. Сравнительный анализ образцов БоТП, полученных разными способами, представлен в табл. 2. Можно заключить, что режим выделения БоТП «15 мин при ускорении 300 g/5 мин при ускорении 700 g» является неэффективным.

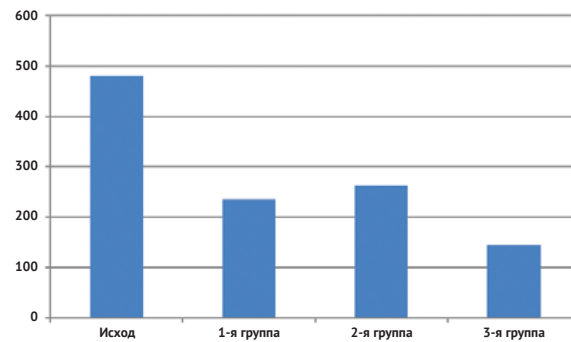


Рис. 2. Общее количество тромбоцитов с гранулами в исходном образце крови и в богатой тромбоцитами плазме исследуемых групп
Fig. 2. The total number of platelets with granules in the initial blood sample and in the platelet-rich plasma of the studied groups

Таблица 1

Характеристика образцов плазмы, выделенной из крови пациентов при центрифугировании с ускорением 300 g
Table 1
Characteristics of plasma samples isolated from the blood of patients during centrifugation at 300 g

Морфофункциональные параметры: медиана (1-й кв; 3-й кв)	Тип образца			
	Цельная кровь	Первичная плазма, после первого центрифугирования с ускорением 300 g		
		1-я группа (5 минут)	2-я группа (10 минут)	3-я группа (15 минут)
Концентрация тромбоцитов, $\times 10^5$ /мкл	241 (223; 284)	447 (336; 511)*	462 (341; 574)*	332 (254; 438)* **
Концентрация лейкоцитов, $\times 10^3$ /мкл	7 (6; 10)	0,8 (0,5; 2,5)*	0,3 (0,1; 0,5)* **	0,2 (0,1; 0,8)* **
Общее число тромбоцитов в пробе, $\times 10^6$	952 (848; 1156)	548 (429; 682)*	591 (429; 742)*	506 (342; 615)*
Общее число тромбоцитов с гранулами, $\times 10^6$	501 (400; 674)	282 (216; 353)*	375 (280; 445)*	306 (263; 380)*

Примечания: * — статистически значимо относительно контроля ($p < 0,05$); ** — статистически значимо относительно 1-й группы ($p < 0,05$)
Notes:

Таблица 2

Сравнение образцов богатой тромбоцитами плазмы (БоТП), полученных разными способами
Table 2
Comparison of platelet rich plasma samples obtained by different methods

Морфофункциональные параметры: медиана (1-й кв; 3-й кв)	Способ получения БоТП		
	5 мин при ускорении 300 g/ 17 мин при ускорении 700 g (1-я группа)	10 мин при ускорении 300 g/10 мин при ускорении 700 g (2-я группа)	15 мин при ускорении 300 g/5 мин при ускорении 700 g (3-я группа)
Уровень тромбоцитов с гранулами, %	45 (40; 51)	47 (43; 59)	40 (37; 45)*
Общее число тромбоцитов в БоТП, $\times 10^6$	545 (479; 665)	657 (582; 782)	315 (274; 405)*
Общее число тромбоцитов с гранулами в БоТП, $\times 10^6$	305 (223; 352)	275 (199; 341)	142 (118; 172)*

Примечание: * — статистически значимо относительно 1-й группы ($p < 0,05$)
Note: * — statistically significant as compared to Group 1 ($p < 0,05$)

Режимы центрифугирования 5/17 и 10/10 позволяют получить БоТП, оптимальную по своим качественным и количественным характеристикам, способным проявить регенераторный потенциал.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что известный режим «5 мин при ускорении 300 g / 17 мин при ускорении 700 g» [7] позволяет получить БоТП с тромбоцитами удовлетворительного качества. Режим центрифугирования «10 мин при ускорении 300 g / 10 мин при ускорении 700 g» сопоставим с указанным режимом по числу и качеству тромбоцитов (табл. 2), однако имеет ряд инструментальных преимуществ. Во-первых, при режиме «10 мин при ускорении 300 g / 10 мин при ускорении 700 g» первичная плазма содержит гораздо меньше лейкоцитов, что может быть критически важным при изготовлении тромбоцитных препаратов. Следует учесть, что лейкоциты содержат большое число провоспалительных цитокинов, которые в комбинации с тромбоцитарными компонентами могут усиливать многие патофизиологические реакции, в связи с чем большинство исследователей рекомендует получать БоТП без лейкоцитов [2, 3, 6]. Во-вторых, в ряде случаев 5 мин центрифугирования при ускорении 300 g может быть недостаточным для получения нужного объема первичной плазмы, так как этому препятствует повышенная вязкость крови

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Kushida S, Kakudo N, Morimoto N, Hara T, Ogawa T, Mitsui T, et al. Platelet and growth factor concentrations in activated platelet-rich plasma: a comparison of seven commercial separation systems. *J Artif Organs*. 2014;17(2):186–192. PMID: 24748436 <https://doi.org/10.1007/s10047-014-0761-5>
- Patel S, Dhillon MS, Aggarwal S, Marwaha N, Jain A. Treatment with platelet-rich plasma is more effective than placebo for knee osteoarthritis: a prospective, double-blind, randomized trial. *Am J Sports Med*. 2013;41(2):356–364. PMID: 23299850 <https://doi.org/10.1177/0363546512471299>
- Lacci KM, Dardik A. Platelet-rich plasma: support for its use in wound healing. *Yale J Biol Med*. 2010;83(1):1–9. PMID: 20351977
- Yassibag-Berkman Z, Tuncer O, Subasioglu T, Kantarci A. Combined use of platelet-rich plasma and bone grafting with or without guided tissue regeneration in the treatment of anterior interproximal defects. *J Periodontol*. 2007;78(5):801–809. PMID: 17470012 <https://doi.org/10.1902/jop.2007.060318>
- Макаров М.С., Сторожева М.В., Конюшко О.И., Боровкова Н.В., Хватов В.В. Влияние концентрации тромбоцитарного фактора роста на пролиферативную активность фибробластов человека. *Клеточные технологии в биологии и медицине*. 2013;(2):111–115.
- Etulain J, Mena HA, Meiss RP, Frechtel G, Gutt S, Negrotto S, et al. An optimised protocol for platelet-rich plasma preparation to improve its angiogenic and regenerative properties. *Sci Rep*. 2018;8(1):1513. PMID: 29367608 <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19419-6>
- Amable PR, Carias RB, Teixeira MV, da Cruz Pacheco I, Corrêa do Amaral RJ, Granjeiro JM, et al. Platelet-rich plasma preparation for regenerative medicine: optimization and quantification of cytokines and growth factors. *Stem Cell Res Ther*. 2013;4(3):67. PMID: 23759113 <https://doi.org/10.1186/scrt218>
- Degen RM, Bernard JA, Oliver KS, Dines JS. Commercial Separation Systems Designed for Preparation of Platelet-Rich Plasma Yield

REFERENCES

- Kushida S, Kakudo N, Morimoto N, Hara T, Ogawa T, Mitsui T, et al. Platelet and growth factor concentrations in activated platelet-rich plasma: a comparison of seven commercial separation systems. *J Artif Organs*. 2014;17(2):186–192. PMID: 24748436 <https://doi.org/10.1007/s10047-014-0761-5>
- Patel S, Dhillon MS, Aggarwal S, Marwaha N, Jain A. Treatment with platelet-rich plasma is more effective than placebo for knee osteoarthritis: a prospective, double-blind, randomized trial. *Am J Sports Med*. 2013;41(2):356–364. PMID: 23299850 <https://doi.org/10.1177/0363546512471299>

и плазмы, которая отмечается при с артериальной гипертензии, массивной кровопотере, обширных ожогах, отравлениях и многих патологиях, сопровождающихся диспротеинемией [12–14]. Кроме того, даже у здоровых людей длительность выделения плазмы может быть увеличена из-за низких значений скорости оседания эритроцитов [15]. Таким образом, центрифугирование крови при ускорении 300 g в течение 10 мин повышает надежность получения БоТП со стандартной концентрацией клеток при сохранении их морфофункциональных характеристик. Образцы БоТП, полученной таким способом, также содержали достаточное число тромбоцитов с гранулами, которое требуется для достижения терапевтического эффекта, продемонстрированного ранее как в исследованиях *in vitro*, так и в рамках клинического исследования [5, 16].

ВЫВОД

Предложенный режим получения богатой тромбоцитами плазмы «10 мин при ускорении 300 g / 10 мин при ускорении 700 g» представляется эффективным для получения тромбоцитарного концентрата с необходимым качественным 47% (43; 59) ($p < 0,05$) и количественным составом 657 (582; 782) тыс/мкл 10^6 ($p < 0,05$) и рекомендуется для использования в клинической практике, в том числе в травматологии и ортопедии.

- Differences in Cellular Composition. *HSS J*. 2017;13(1):75–80. PMID: 28167878 <https://doi.org/10.1007/s11420-016-9519-3>
- Croisé B, Paré A, Joly A, Louisy A, Laure B, Goga D. Optimized centrifugation preparation of the platelet rich plasma: Literature review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2020;121(2):150–154. PMID: 31299341 <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2019.07.001>
- Хубутия М. Ш., Макаров М.С., Хватов В.В., Высочин И.В., Кобзева Е.Н., Боровкова Н.В. и др. *Способ оценки морфофункционального статуса тромбоцитов человека*: Патент № 2485502С1; заявл. 17.02.2012; опубл. 20.06.2013. Бюллетень №17. URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/db/51/6f/194ae2d17f6f8b/RU2485502C1.pdf> [Дата обращения: 21.04.2023]
- Макаров М.С., Кобзева Е.Н., Высочин И.В., Боровкова Н.В., Хватов В.В. Применение витального окрашивания для морфофункционального анализа тромбоцитов человека короткого хранения. *Альманах клинической медицины*. 2014;(30):83–87.
- Козинец Г.И. (ред.) *Практическая трансфузиология*. Москва: Практическая медицина; 2005.
- Рагимов А.А. (ред.) *Трансфузиология. Национальное руководство*. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2012.
- Муравьев А.В., Михайлов П.В., Тихомирова И.А. Микроциркуляция и гемореология: точки взаимодействия. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2017;16(2):90–100. <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2017-16-2-90-100>
- Максимович Н.Е., Ходосовский М.Н., Троян Э.И., Левевич А.В., Рузан Т.А., Максимович Е.Н. *Патологическая физиология: пособие для студентов*. 2-е изд., доп. и перераб. Гродно: ГрГМУ; 2014.
- Боровкова Н.В., Малыгина М.А., Макаров М.С. Сахарова О.М., Пономарев И.Н. *Способ лечения пациентов с переломом шейки плеча*: Патент № 2681753 С1; заявл. 21.05.2018; опубл. 12.03.2019. Бюллетень № 8. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37357934_81969735.PDF [Дата обращения 21.04.2023]

- Lacci KM, Dardik A. Platelet-rich plasma: support for its use in wound healing. *Yale J Biol Med*. 2010;83(1):1–9. PMID: 20351977
- Yassibag-Berkman Z, Tuncer O, Subasioglu T, Kantarci A. Combined use of platelet-rich plasma and bone grafting with or without guided tissue regeneration in the treatment of anterior interproximal defects. *J Periodontol*. 2007;78(5):801–809. PMID: 17470012 <https://doi.org/10.1902/jop.2007.060318>
- Makarov MS, Storozheva MV, Konyushko OI, Borovkova NV, Khvatov VB. Vliyanie konsentratsii trombotsitarnogo faktora rosta na proliferativnyuyu aktivnost' fibroblastov cheloveka. *Cell Technologies in Biology and Medicine*. 2013;(2):111–115. (In Russ.)

6. Etulain J, Mena HA, Meiss RP, Frechtel G, Gutt S, Negrotto S, et al. An optimised protocol for platelet-rich plasma preparation to improve its angiogenic and regenerative properties. *Sci Rep.* 2018;8(1):1515. PMID: 29567608 <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19419-6>
7. Amable PR, Carias RB, Teixeira MV, da Cruz Pacheco I, Corrêa do Amaral RJ, Granjeiro JM, et al. Platelet-rich plasma preparation for regenerative medicine: optimization and quantification of cytokines and growth factors. *Stem Cell Res Ther.* 2013;4(3):67. PMID: 23759113 <https://doi.org/10.1186/scrt218>
8. Degen RM, Bernard JA, Oliver KS, Dines JS. Commercial Separation Systems Designed for Preparation of Platelet-Rich Plasma Yield Differences in Cellular Composition. *HSS J.* 2017;13(1):75–80. PMID: 28167878 <https://doi.org/10.1007/s11420-016-9519-3>
9. Croisé B, Paré A, Joly A, Louisy A, Laure B, Goga D. Optimized centrifugation preparation of the platelet rich plasma: Literature review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2020;121(2):150–154. PMID: 31299341 <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2019.07.001>
10. Khubutiya MSh, Makarov MS, Khvatov VB, Vysochin IV, Kobzeva EN, Borovkova NV, et al. *Sposob otsenki morfofunktsional'nogo statusa trombotsitov cheloveka.* Patent No 2485502C1; decl. 17.02.2012; publ. 20.06.2013. Bull. No 17. (In Russ.). Available at: <https://patentimages.storage.googleapis.com/db/51/6f/194ae2d17f6f8b/RU2485502C1.pdf> [Accessed Apr 21, 2023]
11. Makarov MS, Kobzeva EN, Vysochin IV, Borovkova NV, Khvatov VB. Use of Vital Staining in Stored Human Platelets Morphofunctional Analysis. *Almanac of Clinical Medicine.* 2014;(30):83–87. (In Russ.)
12. Kozinets GI (ed.) *Prakticheskaya transfuziologiya.* Moscow: Prakticheskaya meditsina Publ.; 2005. (In Russ.)
13. Ragimov AA. (ed.) *Transfuziologiya.* Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2012. (In Russ.)
14. Muravyov AV, Mikhailov PV, Tikhomirova IA. Microcirculation and Hemorheology: points of interaction. *Regional blood circulation and microcirculation.* 2017;16(2):90–100. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2017-16-2-90-100>
15. Maksimovich NE, Khodosovskiy MN, Troyan EI, Lelevich AV, Rukan TA, Maksimovich EN. *Patologicheskaya fiziologiya.* 2nd ed., exp. and rev. Grodno: GrGMU Publ.; 2014. (In Russ.)
16. Borovkova NV, Malygina MA, Makarov MS, Sakharova OM, Ponomarev IN. *Sposob lecheniya patsientov s perelomom sheyki plecha.* Patent No 2681753 S1; decl. 21.05.2018; publ. 12.03.2019. Bull. No 8. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Бурькин Кирилл Игоревич

аспирант кафедры травматологии, ортопедии и медицины катастроф ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова»;

<https://orcid.org/0000-0003-0792-2027>, bi.kirik@mail.ru;

21%: выполнение исследования, анализ и интерпретация данных, составление черновика рукописи

Боровкова Наталья Валерьевна

доктор медицинских наук, заведующая научным отделением биотехнологий и трансфузиологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-8897-7523>, borovkovanv@yandex.ru;

20%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ и интерпретация данных, окончательное утверждение рукописи

Макаров Максим Сергеевич

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отделения биотехнологий и трансфузиологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-2184-2982>, mcsimmc@yandex.ru;

15%: анализ и интерпретация данных исследования, составление черновика рукописи

Пonomarev Иван Николаевич

кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения биотехнологий и трансфузиологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-2523-6939>, rzam@yandex.ru;

15%: анализ и интерпретация данных исследования

Паршиков Михаил Викторович

заслуженный изобретатель РФ, доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и медицины катастроф ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова»;

<https://orcid.org/0000-0003-4201-4577>, parshikovmikhail@gmail.com;

10%: проверка принципиально важного интеллектуального содержания

Ярыгин Николай Владимирович

доктор медицинских наук, член-корреспондент РАН, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и медицины катастроф ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова»;

<https://orcid.org/0000-0003-4322-6985>, dom1971@yandex.ru;

10%: проверка принципиально важного интеллектуального содержания

Файн Алексей Максимович

доктор медицинских наук, заведующий научным отделением неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; профессор кафедры травматологии, ортопедии и медицины катастроф ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова»;

<https://orcid.org/0000-0001-8616-920X>, finn.loko@mail.ru;

9%: проверка принципиально важного интеллектуального содержания

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Optimization of Platelet-Rich Plasma Preparation for Use in Clinical Practice

K.I. Burykin¹ ✉, N.V. Borovkova², M.S. Makarov², I.N. Ponomarev², M.V. Parshikov², N.V. Yarygin¹, A.M. Fain^{1, 2}

Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Medicine
¹ A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry
 20, bldg. 1, Delegatskaya Str., Moscow, 127473, Russian Federation
² N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
 3, Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Kirill I. Burykin, post-graduate student, Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Medicine, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. Email: bi.kirik@mail.ru

INTRODUCTION Development of effective biological products, based on human platelets, is very actual in regenerative medicine. The initial material for biological products' obtaining is platelet-rich plasma (PRP), but the method of PRP isolation has not yet been standardized.

AIM To assess the quality of platelets in PRP, harvested by different centrifugation modes.

MATERIAL AND METHODS For platelet study, venous blood was harvested from volunteer donors. We used 3 methods for PRP-preparation, each methods included 2-stage centrifugation: 5 min 300g and 17 min 700g (Group 1); 10 min 300g and 10 min 700g (Group 2); 15 min 300g and 5 min 700g (Group 3). Platelets were examined using morphofunctional method based on vital cell staining.

RESULTS In Group 1 and Group 2, the overall safety of biologically high-grade platelets in PRP was similar and estimated 55-60% of their total content in the blood. In Group 3 the safety of biologically high-grade platelets was only 30% ($p < 0,05$).

CONCLUSION The centrifugation modes «5 min 300 g / 700 g 17 min» and «10 min 300 g / 10 min 700 g» allowed researchers to obtain equal quality PRP, while «10 min 300 g / 10 min 700 g» mode has a number of instrumental benefits.

Keywords: platelets, platelet-rich plasma, centrifugation, morphofunctional properties of platelets

For citation Burykin KI, Borovkova NV, Makarov MS, Ponomarev IN, Parshikov MV, Yarygin NV, et al. Fain Optimization of Platelet-Rich Plasma Preparation for Use in Clinical Practice. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2022;12(2):268–273. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-12-2-268-273> (In Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Kirill I. Burykin	Post-graduate student, Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Medicine, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; https://orcid.org/0000-0003-0792-2027 , bi.kirik@mail.ru; 21%, research, data analysis and interpretation, manuscript drafting
Natalia V. Borovkova	Doctor of Medical Sciences, Head, Scientific Department of Biotechnology and Transfusiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-8897-7523 , borovkovanv@yandex.ru; 20%, study concept and design, data analysis and interpretation, final approval of the manuscript
Maxim S. Makarov	Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Scientific Department of Biotechnology and Transfusiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-2184-2982 , mcsimmc@yandex.ru; 15%, data analysis and interpretation, drafting of the manuscript
Ivan N. Ponomarev	Candidate of Medical Sciences, Researcher, Scientific Department of Biotechnology and Transfusiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-2523-6939 , rzam@yandex.ru; 15%, data analysis and interpretation
Mikhail V. Parshikov	Honored Inventor of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Medicine, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; https://orcid.org/0000-0003-4201-4577 , parshikovmikhail@gmail.com; 10%, validation of critical intellectual content
Nikolay V. Yarygin	Doctor of Medical Sciences, Corresponding Member of RAS, Professor, Head, Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Medicine, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; https://orcid.org/0000-0003-4322-6985 , dom1971@yandex.ru; 10%, validation of critical intellectual content
Alexey M. Fain	Doctor of Medical Sciences, Head, Scientific Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Professor, Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Medicine, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; https://orcid.org/0000-0001-8616-920X , finn.loko@mail.ru; 9%, validation of critical intellectual content

Received on 23.02.2022

Review completed on 06.06.2022

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 23.02.2022

Рецензирование завершено 06.06.2022

Принята к печати 28.03.2023

К вопросу оптимизации хирургической тактики и кровосберегающих технологий при вращении плаценты в рубец на матке

З.Д. Каримов^{1,2}, Б.С. Абдикулов¹ ✉

Отделение гинекологии

¹ Ташкентский городской перинатальный центр

Республика Узбекистан, 100042, Ташкент, ул. Кукча-Дарбоза, д. 42

² Ташкентский институт усовершенствования врачей

Республика Узбекистан, 100077, Ташкент, ул. Паркентская, д. 51

✉ Контактная информация: Абдикулов Болат Сабиткулович, заведующий отделением гинекологии ТГПЦ, Email: dr.bek@bk.ru

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение результатов родоразрешения беременных с вращением плаценты (ВП) в рубец на матке (РНМ) (ВПРНМ) в зависимости от клинического статуса и использованных методов кровосбережения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В разработку выборочного ретроспективного исследования вошли 54 беременные женщины с центральным предлежанием плаценты и РНМ после кесарева сечения (КС), с гистологически подтвержденными результатами ВП. Из арсенала кровосберегающих методов использовались: перевязка трех пар магистральных сосудов матки, перевязка внутренних подвздошных артерий, комплексный компрессионный гемостаз по Р.Г. Шмакову, временное клеммирование общих подвздошных артерий.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Путем донного КС родоразрешены 47 женщин (87,0%) из 54. Гистерэктомия проведена у 17 женщин (31,5%) из 54. В остальных 37 наблюдениях (68,5%) осуществлялась метропластика, органосохранение. Релапаротомии не было; материнская смертность отсутствовала; перинатальная смертность – 4 (7,4%); вынужденное вскрытие, резекция мочевого пузыря – в 7 (13,0%) наблюдениях; вскрытие мочевого пузыря без резекции стенки – в 2 (3,7%); случаи “near miss” отмечены в 2 клинических эпизодах; осложнений, связанных с временным клеммированием общих подвздошных артерий, не было; эндометрит (излечение после консервативного лечения) отмечен у 2 женщин (3,7%). Результаты гистологического исследования: *placenta accreta* – у 15 (27,8%), *placenta increta* – у 30 (55,6%), *placenta percreta* – у 8 (14,8%). В 8 случаях отмечалось сочетание различного по глубине ВП в область РНМ, а в 2 (3,7%) – сочетанное глубокоинвазивное поражение задней стенки нижнего сегмента и тела матки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексный компрессионный гемостаз по Р.Г. Шмакову – наиболее рациональный и перспективный метод кровосбережения, приемлемый среди большинства пациенток с *placenta accreta spectrum*. Временное клеммирование общих подвздошных артерий целесообразно при поражении задней стенки мочевого пузыря. Сохранение матки: при глубокоинвазивном поражении, включая варианты сочетанного повреждения задней стенки нижнего сегмента матки или тела матки, значительной кровопотери до поступления женщины в стационар – не является императивом хирургической тактики.

Ключевые слова:

вращение плаценты, центральное предлежание плаценты, рубец на матке

Ссылка для цитирования

Каримов З.Д., Абдикулов Б.С. К вопросу оптимизации хирургической тактики и кровосберегающих технологий при вращении плаценты в рубец на матке. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложной медицинской помощи*. 2023;12(2):274–281. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-274-281>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВКОПА – временное клеммирование общих подвздошных артерий
 ВП – вращение плаценты
 ВПРНМ – вращение плаценты в рубец на матке
 ККГ – комплексный компрессионный гемостаз
 КС – кесарево сечение
 МРТ – магнитно-резонансная терапия

НСМ – нижний сегмент матки
 ПП – предлежание плаценты
 РНМ – рубец на матке
 ТГПЦ – Ташкентский городской перинатальный центр
 УЗИ – ультразвуковое исследование
 PAS – *placenta accreta spectrum*

В своем классическом издании по оперативному акушерству в 1974 году Михаил Сергеевич Малиновский указывал: «Истинное приращение плаценты — явление очень редкое». Однако с середины XX века по настоящее время случаи врастания плаценты (ВП) в рубец на матке (РНМ) (ВПРМ) участились в 50–60 раз: 1:25 000–50 000 родов до 1:500–1000 в наше время, а в специализированных центрах — до 1:343 [1, 2]. По сведениям FIGO (2018), имеются убедительные эпидемиологические доказательства того, что ВП по существу стало ятрогенным состоянием в результате значительного повышения частоты кесарева сечения (КС) во всем мире. Высокие риски массивной кровопотери и материнской смертности выдвинули данную проблему в число первостепенных в современном акушерстве, а оптимизация кровосберегающих технологий стала ее важнейшим аспектом. Учитывая гетерогенный состав пациенток с *placenta accreta spectrum* (PAS), оптимизация хирургической тактики подразумевает: рациональный баланс между характером хирургической травматизации, эффективностью и безопасностью вмешательства относительно реально существующей патологии в каждом конкретном случае. Помимо этого весьма немаловажным в оценке подходов являются экономические и организационные издержки. В этом отношении мы постарались подвести некоторые итоги нашей деятельности, после того, как с февраля 2018 года наше учреждение стало аккумулировать пациенток с PAS. Настоящее исследование по существу является первой работой, характеризующей проблему ВПРМ в Республике Узбекистан.

Цель исследования: снижение интраоперационной кровопотери, повышение показателей органосохранения среди пациенток с ВПРМ после КС.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ, ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ

Критерием включения в исследование явилось наличие у пациентки с РНМ после КС центрально-лобного предлежания плаценты (ПП) и признаков ВП по данным ультразвукового исследования (УЗИ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ). В разработку выборочного ретроспективного исследования вошли 54 беременные женщины в сроках более 22 недель, с наличием 1 и более рубца на матке после КС, поступившие в Ташкентский городской перинатальный центр (ТГПЦ) в период 2018–2020 гг.

КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИАЛА

Возраст пациенток колебался от 21 до 41 года, средний показатель $31,9 \pm 3,6$ года, чаще всего в диапазоне 26–32 лет. Среднее число беременностей в анамнезе — $3,9 \pm 1,3$. С одним РНМ было 15 женщин (27,8%), с 2 — 28 (51,8%), с 3 — 7 (12,9%), с 4 — 4 (7,4%). Двойню имели 2 (3,7%). Самопроизвольные роды (до КС) в анамнезе были у 6 женщин (11,1%). Артифицированных аборт в анамнезе не отмечено, замерших беременностей было 8 (14,8%) в сроках гестации от 5 до 14 недель. Срок беременности, при котором проведено оперативное родоразрешение, колебался от 24 до 39 недель: 24–30 недель — у 7 (13,0%), 31–34 недели — у 17 (31,5%), 35–37 недель — у 24 (44,4%), 38–39 недель — у 6 (11,1%). Все беременные поступали без регулярной родовой деятельности.

Осложнения беременности в момент поступления: преэклампсия легкой степени обнаружена у 9 (16,7%), тяжелой степени — у 4 (7,4%); прогрессирующая

отслойка ПП — у 9 (16,7%), наличие старых ретроплацентарных гематом (по результатам УЗИ) величиной от $26,0 \times 18,0$ мм до $80,0 \times 34,0$ мм отмечено у 29 (53,7%); антенатальная гибель плода в сроке 31 неделя отмечена в 1 наблюдении (1,9%); угроза прерывания на различных сроках беременности с кровянистыми выделениями до поступления отмечалась у 27 женщин (50,0%). Значимый состав экстрагенитальной патологии был представлен: сахарный диабет — у 3 (5,6%); нарушения сердечного ритма — у 2 (3,7%); хроническая артериальная гипертензия — у 4 (7,4%); варикозная болезнь (включая область вульвы) — у 12 (22,2%); хронический гепатит (В и С) — у 3 (5,6%); бессимптомная бактериурия — у 3 (5,6%).

Пренатально в женской консультации первичный диагноз PAS был установлен у 38 женщин (70,4%) из 54 в сроках от 16 до 27 недель беременности. У остальных 16 (29,6%) диагноз устанавливался при urgentном поступлении в стационар: у 10 (18,5%) в приемном отделении, а у 6 (11,1%) — интраоперационно. Диагноз центрального ПП, врастания в РНМ устанавливался на основании УЗИ (доплеровское исследование). Критериями постановки диагноза были: плацентарные лакуны, гипертрофированные крупнокалиберные сосуды в области РНМ и в подскладочном пространстве, исчезновение гипозоногенной зоны между плацентой и миометрием нижнего сегмента матки (НСМ), исчезновение очевидной границы между мочевым пузырем и стенкой матки. МРТ-исследование проведено у 21 пациентки (38,9%) из 54. Во всех случаях выявлены признаки ВП.

В плановом порядке оперированы 34 пациентки (63,0%), в экстренном — 20 (37,0%). Основанием для проведения экстренного вмешательства во всех случаях была прогрессирующая отслойка ПП. В сроке 24–30 недель оперированы 7 женщин (13,0%) из 54, все в экстренном порядке; в сроке 31–34 недели — 17 (31,5%), в плановом — 9 (16,7%), в экстренном — 8 (14,8%); в 35–37 недель — 23 (42,6%) в плановом и 1 (1,9%) в экстренном; в 38–39 недель — 2 (3,7%) в плановом и 4 (7,4%) в экстренном. Как видно, основное количество плановых операций проведено в сроках 31–37 недель, а экстренных — в 24–30 недель и 38–39 недель, хотя различие несущественно.

Во время операции использовались следующие кровосберегающие хирургические методы: комплексный компрессионный гемостаз по Р.Г. Шмакову — у 30 женщин (55,6%). Метод заключается в наложении компрессирующих «удавок» на: сосуды яичникового коллектора — воронкотазовые связки и проксимальные отделы шейки матки после извлечения плода, перед метростомом [3]. На воронкотазовые связки мы накладывали мягкие зажимы Сатинского, а на шейку матки, как и принято традиционно — катетеры Фолея, сквозь проделанные апертуры в широких маточных связках. Интраоперационное прямое временное клеммирование общих подвздошных артерий (ВКОПА) использовалось у 11 женщин (20,4%). Доступ к сосудам осуществлялся традиционно — путем вскрытия дорзальной париетальной брюшины, общие подвздошные артерии брались на резиновые турникеты, перед клеммированием подтягивались вверх, на них накладывали по одному зажиму *De Bakey* на расстоянии 2 см от бифуркации аорты. Временное клеммирование абдоминальной аорты проведено в 1 случае (1,9%). Баллонная окклюзия подвздошных артерий

не использовалась из-за отсутствия технологического оснащения. Резекцию измененных участков передней стенки НСМ (метропластика) вместе с плацентой осуществляли с целью органосохранения. Окончательное решение относительно плана операции и применения того или иного кровосберегающего пособия принимали интраоперационно. Критериями выбора были макроскопические маркеры глубины и распространенности ВП, признаки, предвещающие технические трудности проведения операции и большой объем кровопотери: степень и площадь гипертрофии сосудов в области передней стенки НСМ, степень истончения передней стенки НСМ и выраженность маточной грыжи, характер спаечного процесса между мочевым пузырем и НСМ.

Удаляемый материал: резецированные участки НСМ, плацента, матка после гистерэктомии — направлялись на гистологическое исследование. Во всех 54 случаях проводилось фото- и видеодокументирование основных этапов операции.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Статистические данные родовспоможения по Ташкенту за 2018–2020 годы показывают: на фоне увеличения числа родившихся живыми (44 838 в 2018 году, 49 906 – в 2019 году и 47 028 – в 2020 году) отмечается рост частоты КС — 27,0% в 2018 году, 28,1% в 2019 году и 30,6% в 2020 году. Частота гистерэктомии в эти годы оставалась стабильной — на уровне 0,2% (283 из 141 772 родов в сроке более 22 недель).

В ТГПЦ в вышеуказанные годы оперированы 110 женщин (0,7%) с ПП (все формы) из 16 881 посту-

Таблица 1

Структура гистерэктомии в Ташкентском городском перинатальном центре

Table 1

The structure of hysterectomy in the Tashkent city perinatal center

Исследуемые показатели, n (%)	Годы, число кесаревых сечений			Всего, (n=6314)
	2018 (n=1968)	2019 (n=2072)	2020 (n=2274)	
Всего гистерэктомий	9 (0,5)	15 (0,7)	9 (0,4)	33 (0,5)
– гипотония	5 (55,6)	3 (20,0)	1 (11,1)	9 (27,3)
– миома матки	–	2 (13,3)	2 (22,2)	4 (12,1)
– инфекция	1 (11,1)	2 (13,3)	–	3 (9,1)
– Placenta accreta spectrum	3 (33,3)	8 (53,3)	6 (66,7)	17 (51,5)

пивших при беременности более 22 недель. При этом без РНМ оперированы 17 женщин (0,1%), с РНМ — 93 (0,6%), а с центральным ПП и РНМ — 54 (0,3%). Как видно, частота ПП в популяции женщин с РНМ существенно превышала показатель среди пациенток без РНМ, в среднем в 6 раз. Необходимо обратить внимание, что в структуре гистерэктомии показатель РАС, начавший фигурировать в статистических отчетах ТГПЦ с 2018 года, резко возрастал на фоне пятикратного снижения показателя гипотонии матки (табл. 1). В настоящее время он является ведущим показателем к акушерской гистерэктомии в ТГПЦ, занимая более половины от числа всех гистерэктомий.

Кровопотеря является краеугольным камнем в оценке результатов оперативного родоразрешения

Таблица 2

Кровопотеря по результатам оперативного родоразрешения среди пациенток с центральным предлежанием плаценты и рубцом на матке в зависимости от некоторых клинических и морфологических параметров

Table 2

Blood loss as a result of operative delivery among patients with central placenta previa and uterine scar depending on some clinical and morphological parameters

Показатели	Кровопотеря, мл				Всего женщин (n=54), n (%)
	500–1000 (n=20), n (%)	1001–1500 (n=19), n (%)	1501–2000 (n=8), n (%)	2001–3500 (n=7), n (%)	
Число рубцов на матке (РНМ):					
– 1 РНМ	8 (40,0)	7 (36,8)	–	–	15 (27,8)
– 2 РНМ	12 (60,0)	8 (42,1)	5 (62,5)	3 (42,8)	28 (51,8)
– 3 РНМ	–	4 (21,1)	1 (12,5)	2 (28,6)	7 (12,9)
– 4 РНМ	–	–	2 (12,5)	2 (28,6)	4 (7,4)
Донное КС, без метропластики, органосохранение	1	–	–	–	1 (1,8)
Донное КС, метропластика, органосохранение	17 (85,0)	16 (84,2)	2 (25,0)	–	35 (64,8)
Донное КС, метропластика, гистерэктомия	–	1 (6,3)	1 (12,5)	–	2 (3,7)
Донное КС, гистерэктомия	2 (10,0)	2 (12,5)	5 (62,5)	–	9 (16,7)
КС по верхнему краю плаценты в НСМ (n=7), включая 2 женщин статуса "near miss":					
– Органосохранение	1 (14,2)	–	–	–	1 (14,2)
– Гистерэктомия	–	–	–	6 (85,7)	6 (11,1)
Глубина вставания плаценты:					
– placenta accreta	12 (60,0)	2 (12,5)	–	–	14 (25,9)
– placenta increta	6 (30,0)	10 (52,6)	5 (62,5)	4 (57,1)	25 (46,3)
– placenta percreta	2 (10,0)	7 (36,8)	3 (37,5)	3 (42,9)	15 (27,8)
Врастание в мочевой пузырь, резекция задней стенки мочевого пузыря (n=7)	1 (5,0)	1 (6,3)	2 (25,0)	3 (42,8)	7 (12,9)
Врастание в заднюю стенку НСМ и тело матки (n=2). Гистерэктомия в обоих случаях	–	–	1 (12,7)	1 (14,3)	2 (3,7)

Примечания: КС — кесарево сечение; РНМ — рубец на матке; НСМ — нижний сегмент матки
Notes: КС — cesarean section, РНМ — uterine scar, НСМ — lower uterine section

беременных с PAS. В табл. 2 представлены уровни кровопотери в зависимости от некоторых клинических и морфологических параметров. Как видно, из 39 женщин с уровнем кровопотери до 1500 мл 24 (61,5%) имели 2 и более РНМ, а с кровопотерей от 1500 до 3500 мл все 15 женщин были с таким статусом. Второй важной особенностью, вытекающей из данной таблицы, является влияние способа проведения КС на уровень кровопотери. Как видно, донное КС ни в одном случае не сопровождалось кровопотерей более 2000 мл, в то время как из 7 женщин, среди которых проведено КС поперечным разрезом по верхнему краю предлежащей плаценты, у 6 кровопотеря была в диапазоне 2000–3500 мл. В число этих пациенток вошли 2 женщины статуса "near miss". У обеих во время операции в результате большой кровопотери в течение нескольких минут отмечалась остановка сердца. Быстрая успешная реанимация позволила сохранить жизнь женщинам и выписать их из ТГПЦ вместе с младенцами [4]. Также необходимо обратить внимание на то, что из 7 женщин данной группы у 6 (включая 2 "near miss") пришлось провести гистерэктомию (табл. 2). Только в 1 случае из 7 отмечалась кровопотеря не более 1,0 литра. У данной пациентки не было глубокоинвазивного поражения миометрия, не было несостоятельности РНМ и не потребовалось метрорпластики. Поэтому небольшой уровень кровопотери в данном случае мы связываем с относительно спокойным морфологическим субстратом патологии.

Отчетливое влияние на уровень кровопотери оказывал фактор глубины вставания плаценты. Поверхностные формы не давали кровопотери более 1,5 литра. Кровопотеря более 1,5 литра наблюдалась только среди пациенток с *placenta increta* и *placenta percreta*. Важным фактором, обуславливающим большую кровопотерю, перекликающимся с глубиной плацентарной деструкции, является поражение мочевого пузыря (см. табл. 2). Вынужденное вскрытие, резекция мочевого пузыря последовали в 7 случаях (13,0%); вскрытие мочевого пузыря без резекции его стенки — в 2 (3,7%). Данные осложнения течения операции были связаны с очевидным вставанием плаценты в дно и заднюю стенку мочевого пузыря и тяжелым спаянным процессом. При этом повреждения слизистой мочевого пузыря в результате плацентарной инвазии не отмечалось.

Из 54 женщин с центральным ПП и РНМ у 2 (3,7%) интраоперационно (верифицировано гистологическим исследованием) отмечалась глубокоинвазивная форма акреции не только в зоне РНМ, но и в области задней стенки НСМ и тела матки. Кровопотеря у них составила 2000 мл и 2400 мл. Оба случая завершились гистерэктомией (см. табл. 2).

Таблица 3

Уровень кровопотери при различных методах кровосбережения

Table 3

The level of blood loss with various methods of blood saving

Хирургические методы редукции кровопотери, n (%)	Кровопотеря, мл				Всего женщин n=54
	500–1000	1001–1500	1501–2000	2001–3500	
Перевязка 3 пар сосудов матки	1 (1,9)	–	–	6 (11,1)	7 (13,0)
Перевязка внутренних подвздошных артерий	–	–	4 (7,4)	1 (1,9)	5 (9,3)
Временное клеммирование общих подвздошных артерий	4 (7,4)	4 (7,4)	3 (5,6)	–	11 (20,4)
Временное клеммирование абдоминальной аорты	–	–	1 (1,9)	–	1 (1,9)
Комплексный компрессионный гемостаз	15 (27,8)	15 (27,8)	–	–	30 (55,6)
Всего	20 (37,0)	19 (35,9)	8 (14,8)	7 (12,9)	54 (100)

Распределение уровней кровопотери в зависимости от хирургических способов редукции показало следующие результаты (табл. 3). Как видно, перевязка трех пар магистральных сосудов матки только в 1 случае из 7 сопровождалась кровопотерей не более 1,0 литра. Это те самые 7 пациенток, у которых КС проводилось поперечным разрезом по верхнему краю предлежащей плаценты (см. табл. 2). Как отмечалось выше, у 1 из них не обнаружилось глубокоинвазивного поражения, не было несостоятельности РНМ и не потребовалось метрорпластики. Поэтому небольшой уровень кровопотери в данном случае мы связываем со спокойным морфологическим субстратом патологии. Остальные 6 женщин имели кровопотерю в объеме 2,0–3,5 литра: минимальная кровопотеря среди них — 2,0 литра была у 1 женщины, 2,5–3,0 литра — у 3, до 3,5 литров — у 2. Перевязка внутренних подвздошных артерий перед метрорпластикой и экстракцией плаценты также благоприятна (см. табл. 3). Из 5 женщин, среди которых проводился данный метод — у 4 кровопотеря составила: 1800 мл — у 2, 1900 мл — у 2 и 2400 мл — у 1. ВКОПА и абдоминальной аорты использовалось у 12 женщин из 54 с наиболее сложным, макроскопически определяемым составом патологии, где отмечались крайние формы несостоятельности РНМ с формированием обширной маточной грыжи, выраженные формы гипертрофии сосудов в зоне РНМ, очевидные признаки вставания плаценты в заднюю стенку и дно мочевого пузыря. У 8 женщин из 12 кровопотеря не превышала 1,5 литра, у 4 — 2,0 литра. Длительность пережатия артериальных магистралей не превышала 35 минут. Наиболее эффективным способом снижения кровопотери в нашем исследовании явился комплексный компрессионный гемостаз по Р.Г. Шмакову [5]. Он использовался у 30 женщин (55,6%) из 54. Как видно, кровопотеря во всех 30 случаях не превышала 1,5 литра: медиана — 1200, минимальная кровопотеря — 700 мл, максимальная — 1500 в единичном случае.

Гистерэктомию проведена у 17 женщин (31,5%) из 54. Из этого числа у 2 (11,8%) помимо ВПРНМ (как было представлено выше) отмечалось глубокоинвазивное поражение задней стенки НСМ и тела матки (рис. 1 и 2). У одной из них КС проводилось по верхнему краю предлежащей плаценты, и данная форма вставания была установлена при попытке проведения метрорпластики. У второй — обширное поражение задней стенки НСМ и тела матки (по передней и задней стенке) установлено при донном КС. Уровень и площадь плацентарной инвазии были настолько очевидны, что гистерэктомию последовала без попыток проведения метрорпластики. Наибольшее влияние на необходимость проведения гистерэктомии оказывал

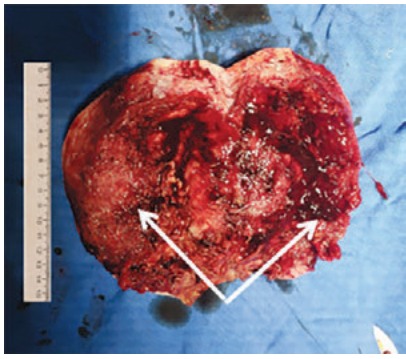


Рис. 1. Больная М., 32 лет. Диагноз: Беременность третья, 36 недель. Роды третьи. Отягощенный акушерский анамнез (2 рубца на матке). Центральное предлежание плаценты с врастанием по рубцу на матке. *Placenta accreta spectrum*. Макропрепарат — удаленное тело матки на разрезе с вросшей плацентой в теле и нижнем сегменте матки (помечено стрелками)

Fig. 1. Patient M., 32 years old, G3P3. Diagnosis: Pregnancy, 36 weeks. Two scars on the uterus. Central placenta previa with ingrowth into the uterine scar. *Placenta accreta spectrum*. Macropreparation: the removed body of the uterus with an ingrown placenta in the body and lower segment of the uterus (indicated with arrows)

фактор интенсивного кровотечения в результате КС по верхнему краю предлежащей плаценты: у 6 женщин из 7 (см. табл. 2). В общей сложности после донного КС, без попыток проведения метропластики гистерэктомия проведена у 9 женщин из 17, а после таких попыток — у 2 (см. табл. 2). Главным показанием к органоудалению помимо обширности и глубины плацентарной деструкции явилась значительная кровопотеря, наступившая до начала проведения операции у пациенток, поступавших в экстренном порядке (20 женщин из 54). Кровопотеря до момента проведения операции среди указанных 20 пациенток колебалась от 300 до 800 мл, в среднем — 532 ± 210 мл, медиана 450 мл.

Список послеоперационных осложнений включал: эндометрит — у 2 (3,7%), инфекция мочевых путей — у 4 (7,4%), формирование гематом под переходной складкой — у 3 (5,6%). Релапаротомии не было, тромбозмембранных осложнений, в том числе связанных с временным клеммированием артериальных магистралей, также не отмечалось. Материнская смертность отсутствовала, перинатальные потери — 4 случая (7,4%) из 54 в результате антенатальной гибели плода в сроке 31 неделя беременности — у 1 (1,9%), глубокой недоношенности — у 3 (5,6%).

ОБСУЖДЕНИЕ

Вероятно, в том, что РНМ после КС провоцирует увеличение частоты ИП, уже мало кто сомневается. Как показано в нашем исследовании — это происходит примерно в 6 раз чаще, чем в общей популяции. При этом уже замечено — чем хуже рубец, тем чаще возникает аномальная плацентация, хотя эти соображения нуждаются в дополнительной доказательной базе. Но если учащение ИП и ВП в область несостоятельного РНМ объяснимо и генез этих событий без особых затруднений строится на классической патофизиологической платформе, то возникновение тяжелой плацентарной инвазии в области, свободные от рубцовых изменений, возникающие параллельно с ВПРМ — в одном и том же клиническом случае, не укладываются в классическую модель патофизиологии PAS. С тех пор, как J. Beard еще в начале прошлого века высказал

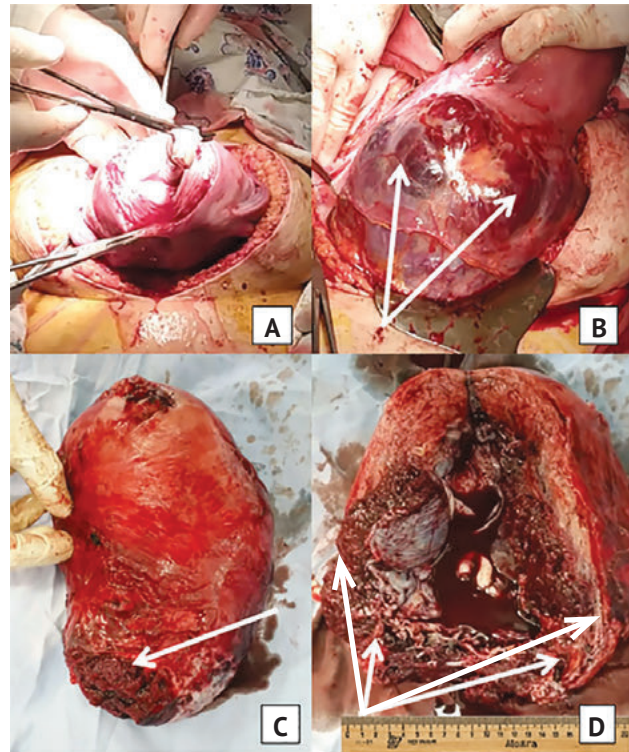


Рис. 2. Больная Н., 28 лет. Диагноз: Беременность четвертая, 34 недели. Роды четвертые. Отягощенный акушерский анамнез (3 рубца на матке). Центральное предлежание плаценты с врастанием по рубцу на матке. *Placenta accreta spectrum*. А — интраоперационная картина после донного кесарева сечения; В — выбухание нижнего сегмента матки. Стрелками указаны локальные участки прорастания плаценты до серозной оболочки в нижнем сегменте матки; С — макропрепарат — удаленное тело матки с вросшей плацентой. Стрелками указаны зоны плацентарной деструкции задней стенки нижнего сегмента матки; D — макропрепарат — удаленное тело матки на разрезе. Стрелками указаны зоны прорастания плаценты по передней и задней стенкам нижнего сегмента матки

Fig. 2. Patient N., 28 years old, G4P4. Diagnosis: Pregnancy, 34 weeks. Three scars on the uterus. Central placenta previa with ingrown uterine scar. *Placenta accreta spectrum*. A — intraoperative picture after fundal caesarean section; B — bulging of the lower segment of the uterus. Arrows indicate local areas of placental germination to the serous membrane in the lower segment of the uterus; C — macropreparation, the removed body of the uterus with ingrown placenta. The arrows indicate the zones of placental destruction of the posterior wall of the lower uterine segment; D — macropreparation, the removed body of the uterus in the section. Arrows indicate areas of placental germination along the anterior and posterior walls of the lower uterine segment

предположение о сходстве поведения злокачественных опухолей и трофобласта, в научной литературе периодически появлялись работы на данную тему. Новый импульс она получила в связи с современным состоянием проблемы ВПРМ. В последнее время важное значение предается балансу между генами, регулирующими активность и супрессию хориона [6, 7]. В данных работах ключевое значение придают так называемому Kiss-гену, открытому в 1996 году в клетках некоторых злокачественных опухолей. Однако относительно недавно установлена его роль в супрессии рака различной локализации. Вместе с тем показано его активное участие в инвазии трофобласта в эндометрий [8], а самая высокая его концентрация в человеческом организме выявлена в плаценте. Последние сообщения показывают: повышенная экс-

прессия *EGFR* (*epidermal growth factor receptor*) синцитиотрофобластом при вращении плаценты позволяет предположить, что аномальная ворсинчатая адгезия развивается в результате ненормальной экспрессии факторов роста, ангиогенеза и инвазии в популяциях трофобластов. Авторы приходят к выводу о том, что сосудисто-эндотелиальный фактор роста (*VEGF*) и *sFLT-1* играют ключевую роль в процессе патологического программирования вневорсинчатого трофобласта в направлении повышения инвазивности при *PAS* [9]. Однако все же остается открытым вопрос: это результат определенной генетической мутации в популяции или данный процесс может быть индуцирован особенностями РНМ. В данных работах нет отчетливого ответа на вопрос: распространяются ли данные выводы на ВПРМ, или они имеют более широкую экстраполяцию, затрагивая наблюдения вращающейся плаценты в миометрий, свободный от рубцовых изменений. В конце концов речь идет о том — насколько данный процесс локальный, т.е. затрагивающий плацентацию исключительно в рубцовой зоне матки или насколько он системный — вовлекающий всю плаценту. От этого зависит трактовка поступающих сообщений о глубокоинвазивных формах вращающейся плаценты в участки матки, свободные от рубцовых изменений. По данным настоящего исследования — это встречается примерно у 1:27 пациенток с центральным предлежанием на фоне РНМ.

В одной из последних работ *J.M. Palacios-Jaraquemada et al.*, (2019), относительно наиболее сложного контингента *PAS* — “near miss” — показано, что пренатальная визуализация (УЗИ или МРТ) выявляла инвазивную плаценту только в 54,4% случаев “near miss” (95% ДИ 41,0–67,5), а в 45,2% (95% ДИ 32,5–59,0) — интраоперационно [10, 11]. Также следует отметить: в 22,1% наблюдений *PAS* (95% ДИ 9,7–37,9), диагностированных пренатально, степень тяжести вращающейся, выявленная интраоперационно, была тяжелее, чем сообщалось до операции. До сих пор нет убедительных данных о том, может ли пренатальная визуализация идентифицировать случаи с самым высоким риском *PAS*, при которых ожидаем неблагоприятный материнский исход [12–15]. Если случаи “near miss” в исследованиях *J.M. Palacios-Jaraquemada* в основном были связаны с поражением задней стенки мочевого пузыря, то в наших наблюдениях это, вероятно, следует связывать с не совсем оправданными попытками родоразрешения путем проведения КС по верхнему краю предлежащей плаценты. В свете вышеуказанных работ, а также принимая во внимание наш собственный опыт, вероятно, следует признать, что такой подход может быть оправдан, когда параллельно осуществляется эндovasкулярный блок на уровне общих подвздошных артерий [16] (так называемая методика *Triple-P*), а при отсутствии баллонной окклюзии рассчитывать на перевязку трех пар маточных сосудов после извлечения плода — это малооправданный риск.

В представленных нами 2 случаях ВП в заднюю стенку НСМ и тело матки пренатальная диагностика была неполной, так как в протоколах не было указано такой вероятности в области свободные от рубцовых изменений. Скорее всего это следует связывать с недостатком опыта таких наблюдений у специалистов ультразвуковой диагностики. Однако интраоперационная картина не оставляла сомнений, а гистологическая диагностика подтвердила эти наблюдения. У обеих пациенток

операция протекала по одной и той же схеме: донное КС, клеммирование общих подвздошных артерий. Несмотря на своевременно констатированные макроскопические признаки глубокоинвазивного вращающейся плаценты в области задней стенки НСМ и тела матки по передней и задней стенке, хирурги предпринимали попытки органосохранения. Однако малоуправляемое кровотечение в конце концов заставило прибегнуть к гистерэктомии. Ничем другим, кроме попыток органосохранения при очевидной обширной плацентарной деструкции, потерянные объемы крови в изученных нами 2 клинических эпизодах нам объяснить не удалось. Многие специалисты, задаваясь вопросом получения массивной кровопотери, несмотря на установленный блок на уровне общих подвздошных артерий тем или иным методом (как и в наших случаях), указывают на то, что даже в этих условиях действуют обходные артериальные коллатерали к маточным артериям. Важнейшим из них, как было установлено в исследованиях *J.M. Palacios-Jaraquemada et al.*, (2019), является бассейн нижнебрюшечной артерии, который во время беременности по диаметру основного сосуда увеличивается в 2–3 раза.

В данном обсуждении, вероятно, необходимо коснуться выжидательной тактики — оставление плаценты *in situ*. Надо отметить: в настоящее время выжидательная тактика не имеет прямых рекомендаций международных организаций, контролирующей данную проблему (*ACOG, FIGO*), а главной причиной этого является тревожный и хорошо известный спектр послеоперационных осложнений [2, 17, 18]. Гистерэктомия в большинстве исследований, включая международные экспертные группы, позиционируется как вполне оправданный этап завершения операции при *PAS*. Вместе с тем, к вопросу сохранения матки некоторые акушерские школы, вероятно небезосновательно, подходят весьма трепетно, пытаясь достичь высоких показателей. Используя ангиографические пособия, ряд российских исследователей добиваются хороших результатов органосохранения [3, 17], несмотря на крайне тяжелые по глубине и площади формы *PAS*. На наш взгляд, современная акушерская наука находится в эпицентре данной дискуссии, а на результатах исследований сказывается не только технологическая оснащенность, но и региональные особенности — показатели рождаемости.

Базируясь на собственном опыте работы, мы можем предположить то, что метод комплексного компрессионного гемостаза по Р.Г. Шамакову в ближайшем обозримом будущем станет базовым при оперативном родоразрешении пациенток с *PAS*. Такая точка зрения сформировалась в результате достаточно продолжительной практической работы с данным контингентом, возникла также глубокая убежденность в окончательной правоте и торжестве закономерной эволюции, в том числе управляемых человеком процессов, где царит простота и целесообразность. В данной методике есть лишь одно уязвимое место, то есть ограничение ее использования — это случаи серьезных осложнений, связанных с ВП в мочевой пузырь, когда его диссекция (для обеспечения наложения «удавки» на начальные отделы шейки матки) может быть связана с дебютом неуправляемого кровотечения. Подробное рассмотрение данного вопроса — это отдельная тема. Но здесь следует отметить, что случаи тяжелого ВП в мочевой пузырь к счастью редки и поэтому метод

комплексного компрессионного гемостаза по праву может занять основную нишу кровосберегательных технологий при PAS.

Выводы

1. Патогенетические аспекты глубокоинвазивного вставания плаценты в различные отделы матки, свободные от рубцовых изменений при *placenta accreta spectrum*, малоизучены и не определены.

2. Причинами случаев "near miss" при *placenta accreta spectrum* могут быть недостаточная пренаталь-

ная диагностика тяжести патологии и проведение на этом фоне неоправданных хирургических методик.

3. При выявлении признаков глубокоинвазивного повреждения *placenta accreta spectrum* задней стенки нижнего сегмента матки или тела матки (пренатально или интраоперационно) высока вероятность гистерэктомии. В таких случаях при отсутствии эндоваскулярных методов управления маточного кровотечения гистерэктомия является оправданным объемом завершения операции.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Виницкий А.А. Вставание плаценты: диагностика и органосохраняющая тактика при оперативном родоразрешении: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2018. 26 с. URL: <https://www.disserscat.com/content/vrastanie-platsenty-diagnostika-i-organosokhranyayushchaya-taktika-pri-operativnom-rodorazre> [Дата обращения 24 апреля 2023 г.]
2. Хасанов А.А. Диагностика, профилактика и органосохраняющие методы родоразрешения беременных с вставанием плаценты. *Казанский медицинский журнал*. 2016;97(4):477–485. <http://doi.org/10.17750/KMJ2015-477>
3. Шамаков Р.Г., Пирогова М.М., Васильченко О.Н., Чупрынин В.Д., Ежова Л.С. Хирургическая тактика при вставании плаценты с различной глубиной инвазии. *Акушерство и гинекология*. 2020;(1):78–82. <https://doi.org/10.18565/aig.2020.1.78-82>
4. Абдикулов Б.С., Каримов З.Д., Яхшибаев И.Я., Уринов М.А., Машарипов Ш.Х., Ходиева Г.А., и др. Случаи «near miss» в структуре вставания плаценты в рубец на матке. *Хирургия Узбекистана*. 2020;(3):77–81.
5. Шамаков Р.Г., Чупрынин В.Д., Виницкий А.А. Комплексный компрессионный гемостаз при выполнении органосохраняющего оперативного родоразрешения у пациенток с вставанием плаценты. Патент 2627633 C1 Российская Федерация МПК51 A61B 17/42(2006.01). Заявка 2016148856; заявл. 13.12.2016; опубл. 09.08.2017. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2627633C1_20170809 [Дата обращения 24 апреля 2023 г.]
6. Ohtaki T, Shintani Y, Honda S, Matsumoto H, Hori A, Kanehashi K, et al. Metastasis suppressor gene KiSS-1 encodes peptide ligand of a G-protein-coupled receptor. *Nature*. 2001;411(6837):613–617. PMID: 11385580 <http://doi.org/10.1038/35079135>
7. Schmid K, Wang X, Haitel A, Sieghart W, Peck-Radosavljevic M, Bodingbauer M, et al. KiSS-1 overexpression as an independent prognostic marker in hepatocellular carcinoma: immunohistochemical study. *Virchows Arch*. 2007;450(2):143–149. PMID: 17216189 <http://doi.org/10.1007/s00428-006-0352-9>
8. Jordan NV, Johnson GL, Abell AN. Tracking the intermediate stages of epithelial-mesenchymal transition in epithelial stem cells and cancer. *Cell Cycle*. 2011;10(17):2865–2873. PMID: 21862874 <http://doi.org/10.4161/cc.10.17.17188>
9. Jauniaux E, Collins S, Burton GJ. Placenta accreta spectrum: pathophysiology and evidence-based anatomy for prenatal ultrasound imaging. *Am J Obstet Gynecol*. 2018;218(1):75–87. PMID: 28599899 <http://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.05.067>

REFERENCES

1. Vinitkiy AA. Vrastanie platsenty: diagnostika i organosokhranyayushchaya taktika pri operativnom rodorazreshenii: cand. med. sci. diss. synopsis. Moscow, 2018. (In Russ.)
2. Khasanov AA. Diagnosis, Prevention and Organ-Preserving Method of Delivery in Pregnant Women With Placenta Accreta. *Kazan Medical Journal*. 2016;97(4):477–485. (in Russ.) <https://doi.org/10.17750/KMJ2015-477>
3. Shmakov RG, Pirogova MM, Vasilchenko ON, Chuprynin VD, Ezhova LS. Surgery Tactics for Placenta Incretum with Different Depths of Invasion. *Obstetrics and Gynecology*. 2020;(1):78–82. <https://doi.org/10.18565/aig.2020.1.78-82>
4. Abdikulov BS, Karimov ZD, Yakhshibaev IYa, Urinov MA, Masharipov ShKh, Khodieva GA, et al. Sluchai «near miss» v strukture vrastaniya platsenty v rubets na matke. *Khirurgiya Uzbekistana*. 2020;(3):77–81. (In Russ.)
5. Shmakov RG, Chuprynin VD, Vinitkiy AA. Kompleksnyy kompressionnyy gemostaz pri vypolnenii organosokhranyayushchego operativnogo rodorazresheniya u patsientok s vrastaniem platsenty. Patent 2627633 C1 RF IPC51 A61B 17/42(2006.01). 2016148856; decl. 13.12.2016; publ. 09.08.2017. (In Russ.). Available at: https://yandex.ru/patents/doc/RU2627633C1_20170809 [Accessed Apr 24, 2023].
6. Ohtaki T, Shintani Y, Honda S, Matsumoto H, Hori A, Kanehashi K, et al. Metastasis suppressor gene KiSS-1 encodes peptide ligand of a

10. Bowman ZS, Eller AG, Kennedy AM, Richards DS, Winter TC 3rd, Woodward PJ, et al. Accuracy of ultrasound for the prediction of placenta accreta. *Am J Obstet Gynecol*. 2014;211(2):177.e1–e7. PMID: 24631709 <http://doi.org/10.1016/j.ajog.2014.03.029>
11. Palacios-Jaraquemada JM, D'Antonio F, Buca D, Fiorillo A, Larraza P. Systematic review on near miss cases of placenta accreta spectrum disorders: correlation with invasion topography, prenatal imaging, and surgical outcome. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;33(19):3377–3384. PMID: 30700221 <http://doi.org/10.1080/14767058.2019.1570494>
12. Aitken K, Allen L, Pantazi S, Kingdom J, Keating S, Pollard L, et al. MRI Significantly improves disease staging to direct surgical planning for abnormal invasive placentation: A single center experience. *J Obstet Gynaecol Can*. 2016;38(3):246–251.e1. PMID: 27106194 <http://doi.org/10.1016/j.jogc.2016.01.005>
13. D'Antonio F, Iacovella C, Palacios-Jaraquemada J, Bruno CH, Manzoli L, Bhide A. Prenatal identification of invasive placentation using magnetic resonance imaging: Systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2014;44(1):8–16. PMID: 24515654 <http://doi.org/10.1002/uog.13327>
14. Palacios-Jaraquemada JM, Bruno CH. Magnetic resonance imaging in 300 cases of placenta accreta: Surgical correlation of new findings. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2005;84(8):716–724. PMID: 16026395 <http://doi.org/10.1111/j.0001-6349.2005.00832.x>
15. Say L, Souza JP, Pattinson RC; WHO working group on Maternal Mortality and Morbidity classifications. Maternal near miss—towards a standard tool for monitoring quality of maternal health care. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2009;23(3):287–296. PMID: 19303368 <http://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2009.01.007>
16. Chandrarahan F, Rao S, Belli AM, Arulkumar S. The tripl-P procedure as a conservative surgical alternative to peripartum hysterectomy for placenta percreta. *Int J Gynaecol Obstet*. 2012;117(2):191–194. PMID: 22326782 <http://doi.org/10.1016/j.ijgo.2011.12.005>
17. Курцер М.А., Бреслав И.Ю., Григорьян А.М., Латышкевич О.А., Кутакова Ю.Ю., Кондратьева М.А. Временная баллонная окклюзия общих подвздошных артерий при осуществлении органосохраняющих операций у пациенток с вставанием плаценты. *Акушерство и гинекология. Новости. Мнения. Обучение*. 2018;(4):31–37. <https://doi.org/10.18565/aig.2016.12.70-5>
18. Silver RM. (ed.) *Placenta Accreta Syndrome*. Boca Raton: CRC Press; 2017. <https://doi.org/10.1201/9781315117386>
19. G-protein-coupled receptor. *Nature*. 2001;411(6837):613–617. PMID: 11385580 <http://doi.org/10.1038/35079135>
7. Schmid K, Wang X, Haitel A, Sieghart W, Peck-Radosavljevic M, Bodingbauer M, et al. KiSS-1 overexpression as an independent prognostic marker in hepatocellular carcinoma: immunohistochemical study. *Virchows Arch*. 2007;450(2):143–149. PMID: 17216189 <http://doi.org/10.1007/s00428-006-0352-9>
8. Jordan NV, Johnson GL, Abell AN. Tracking the intermediate stages of epithelial-mesenchymal transition in epithelial stem cells and cancer. *Cell Cycle*. 2011;10(17):2865–2873. PMID: 21862874 <http://doi.org/10.4161/cc.10.17.17188>
9. Jauniaux E, Collins S, Burton GJ. Placenta accreta spectrum: pathophysiology and evidence-based anatomy for prenatal ultrasound imaging. *Am J Obstet Gynecol*. 2018;218(1):75–87. PMID: 28599899 <http://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.05.067>
10. Bowman ZS, Eller AG, Kennedy AM, Richards DS, Winter TC 3rd, Woodward PJ, et al. Accuracy of ultrasound for the prediction of placenta accreta. *Am J Obstet Gynecol*. 2014;211(2):177.e1–e7. PMID: 24631709 <http://doi.org/10.1016/j.ajog.2014.03.029>
11. Palacios-Jaraquemada JM, D'Antonio F, Buca D, Fiorillo A, Larraza P. Systematic review on near miss cases of placenta accreta spectrum disorders: correlation with invasion topography, prenatal imaging, and surgical outcome. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;33(19):3377–3384. PMID: 30700221 <http://doi.org/10.1080/14767058.2019.1570494>

12. Aitken K, Allen L, Pantazi S, Kingdom J, Keating S, Pollard L, et al. MRI Significantly improves disease staging to direct surgical planning for abnormal invasive placentation: A single center experience. *J Obstet Gynaecol Can.* 2016;38(3):246–251.e1. PMID: 27106194 <http://doi.org/10.1016/j.jogc.2016.01.005>
13. D'Antonio F, Iacovella C, Palacios-Jaraquemada J, Bruno CH, Manzoli L, Bhide A. Prenatal identification of invasive placentation using magnetic resonance imaging: Systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2014;44(1):8–16. PMID: 24515654 <http://doi.org/10.1002/uog.13327>
14. Palacios-Jaraquemada JM, Bruno CH. Magnetic resonance imaging in 300 cases of placenta accreta: Surgical correlation of new findings. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2005;84(8):716–724. PMID: 16026395 <http://doi.org/10.1111/j.0001-6349.2005.00832.x>
15. Say L, Souza JP, Pattinson RC; WHO working group on Maternal Mortality and Morbidity classifications. Maternal near miss—towards a standard tool for monitoring quality of maternal health care. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2009;23(3):287–296. PMID: 19303368 <http://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2009.01.007>
16. Chandraharan F, Rao S, Belli AM, Arulkumaran S. The tripl-P procedure as a conservative surgical alternative to peripartum hysterectomy for placenta percreta. *Int J Gynaecol Obstet.* 2012;117(2):191–194. PMID: 22326782 <http://doi.org/10.1016/j.ijgo.2011.12.005>
17. Kurtser MA, Breslav IYu, Grigorian AM, Latyshkevich OA, Kutakova YuYu, Kondratieva MA. Temporary Balloon Occlusion of Common Iliac Arteries During Organ Preservation Surgery in Patients With Placenta Ingrowth. *Obstetrics and Gynecology: News, Opinions, Training.* 2018;(4):31–37. (In Russ.) <https://doi.org/10.18565/aig.2016.12.70-5>
18. Silver RM. (ed.) *Placenta Accreta Syndrome.* Boca Raton: CRC Press; 2017. <https://doi.org/10.1201/9781315117386>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Каримов Заур Джавдатович

доктор медицинских наук, профессор, директор ТГПЦ, профессор первой кафедры акушерства и гинекологии и перинатальной медицины ТИУВ;

<https://orcid.org/0009-0005-1657-9939>, kzvd@mail.ru;

70%: проведение операции (оператор), написание статьи

Абдикулов Болат Сабиткулович

заведующий отделением гинекологии ТГПЦ;

<https://orcid.org/0009-0003-4860-7207>, dr.bek@bk.ru;

30%: проведение операции, первый ассистент хирурга, написание статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

On the Issue of Optimizing Surgical Tactics and Blood-Saving Techniques in Case of Placenta Ingrowth Into the Uterine Scar

Z.D. Karimov^{1,2}, B.S. Abdikulov¹ ✉

Gynecology Department

¹ Tashkent City Perinatal Center

42, Kukcha-Darboza Str., Tashkent, 100042, Republic of Uzbekistan

² Center for the Development of Professional Qualification of Doctors

51, Parkentskaya Str., Tashkent, 100077, Republic of Uzbekistan

✉ **Contacts:** Bolat S. Abdikulov, Head of the Gynecology Department of the Tashkent City Perinatal Center. Email: dr.bek@bk.ru

AIM OF STUDY The study of the results of delivery of pregnant women with placenta ingrowth in the uterine scar depending on the clinical status and the methods of blood saving.

MATERIAL AND METHODS The design of a selective retrospective study included 54 pregnant women with central placenta previa and uterine scar after caesarean section (CS), with histologically confirmed results of placenta accreta. Among blood-saving methods we used: ligation of three pairs of main vessels of the uterus, ligation of the internal iliac arteries, complex compression hemostasis according to R.G. Shmakov, temporary clamping of the common iliac arteries.

RESULTS CS with fundal incision was performed in 47 women (87.0%) out of 54. Hysterectomy was performed in 17 women (31.5%) out of 54. In the remaining 37 cases (68.5%), metroplasty and organ preservation were performed. There was no relaparotomy; there was no maternal mortality; perinatal mortality was 4 (7.4%); forced opening, bladder resection were performed in 7 (13.0%) cases; opening of the bladder without wall resection – in 2 (3.7%); 2 near miss cases; there were no complications associated with temporary clamping of the common iliac arteries; endometritis (recovery after conservative treatment) was revealed in 2 women (3.7%). Histologic examination results: 15 (27.8%) of placenta accreta, 30 (55.6%) of placenta increta, 8 (14.8%) of placenta percreta. In 8 cases, there was a combination of placenta increta into the uterine scar region of different depths, and in 2 (3.7%) cases, a combined deeply invasive lesion of the posterior wall of the lower segment and the body of the uterus.

CONCLUSION Complex compression hemostasis according to R.G. Shmakov is the most rational and promising method of blood saving, acceptable among the majority of patients with placenta accreta spectrum. Temporary clamping of the common iliac arteries is advisable in case of damage to the posterior wall of the bladder. Preservation of the uterus: in case of a deeply invasive lesion, including cases of combined damage to the posterior wall of the lower segment of the uterus or the body of the uterus, significant blood loss before the woman enters the hospital, it is not an imperative of surgical tactics.

Keywords: placenta accreta, central placenta previa, uterine scar

For citation Karimov ZD, Abdikulov BS. On the Issue of Optimizing Surgical Tactics and Blood-Saving Techniques in Case of Placenta Ingrowth Into the Uterine Scar. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2023;12(2):274–281. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-274-281> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Zaur D. Karimov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of the Tashkent City Perinatal Center, Professor of the First Department of Obstetrics and Gynecology and Perinatal Medicine of the Tashkent Institute for the Improvement of Doctors; <https://orcid.org/0009-0005-1657-9939>, kzvd@mail.ru;

70%, performing operation, writing the article

Bolat S. Abdikulov

Head of the Department of Gynecology of the Tashkent City Perinatal Center;

<https://orcid.org/0009-0003-4860-7207>, dr.bek@bk.ru;

30%, performing surgery, first assistant surgeon, writing an article

Received on 12.09.2021

Review completed on 22.02.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 12.09.2021

Рецензирование завершено 22.02.2023

Принята к печати 28.03.2023

Опыт эндоскопического трансапсулярного невролиза подмышечного нерва

Е.А. Беляк^{1,2} ✉, С.А. Асратян¹, М.Ф. Лазко^{1,2}, Ф.Л. Лазко^{1,2}, Д.Л. Пасхин¹, А.П. Призов^{1,2}, Д.С. Смирнов¹

Отделение травматологии и ортопедии

¹ ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В.М. Буянова» ДЗМ

Российская Федерация, 115516, Москва, ул. Бакинская, д. 26

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

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

✉ Контактная информация: Беляк Евгений Александрович, кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед, отделение травматологии и ортопедии ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова» ДЗМ. Email: belyakevgen@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Посттравматическая нейропатия подмышечного нерва является достаточно распространенной патологией при травмах области плечевого сустава. Стандартным вмешательством в таких случаях является открытый невролиз подмышечного нерва, который в силу анатомического расположения нервного ствола травматичен, сопровождается относительно высокой частотой осложнений, обладает плохим косметическим эффектом. Малоинвазивной альтернативой открытому невролизу является эндоскопическая хирургическая техника.

ЦЕЛЬ

Улучшить результаты лечения пациентов с посттравматической нейропатией подмышечного нерва.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период с 2018 по 2021 год нами были прооперированы 5 пациентов с клинической картиной посттравматической нейропатии подмышечного нерва. Всем больным была выполнена артроскопия плечевого сустава с диагностическим и лечебным компонентами, трансапсулярный эндоскопический невролиз подмышечного нерва по оригинальной методике. Статистическое сравнение параметров проводилось согласно критерию Манна–Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средний возраст пациентов составил $44,4 \pm 14,9$ года. По шкале ВАШ интенсивность болевого синдрома до операции составила 7 ± 1 балл, через 6 месяцев после операции боль уменьшилась и составила в среднем $1 \pm 0,4$ балла ($p < 0,05$). По шкале DASH функция плечевого сустава до операции была $77,6 \pm 6,9$ балла, через 6 месяцев после операции составила $12 \pm 5,2$ балла ($p < 0,05$). По шкале BMRC (M0–M5) сила дельтовидной мышцы до операции составляла $2 \pm 0,4$ балла, а после операции увеличилась до $4,6 \pm 0,5$ балла ($p < 0,05$). Амплитуда движений в плечевом суставе до операции: сгибание $107 \pm 45,6^\circ$, отведение $102 \pm 49^\circ$, наружная ротация $22 \pm 13,6^\circ$, через 6 месяцев после операции возросла до: сгибание $154 \pm 25,6^\circ$, отведение $156 \pm 22,4^\circ$, наружная ротация $50 \pm 8^\circ$ ($p < 0,05$). Толщина среднего пучка дельтовидной мышцы, по данным ультразвукового исследования, до операции составила в среднем $7 \pm 0,8$ мм, через 6 месяцев после операции $10,6 \pm 1,1$ мм ($p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты позволяют охарактеризовать методику эндоскопического невролиза как воспроизводимую, малотравматичную и эффективную, которая позволяет уменьшить интенсивность болевого синдрома и способствует раннему восстановлению функции верхней конечности.

Ключевые слова:

подмышечный нерв, эндоскопический невролиз, нейропатия, нейропатический болевой синдром, артроскопия плечевого сустава

Ссылка для цитирования

Беляк Е.А., Асратян С.А., Лазко М.Ф., Лазко Ф.Л., Пасхин Д.Л., Призов А.П. и др. Опыт эндоскопического трансапсулярного невролиза подмышечного нерва. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):282–290. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-282-290>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВАШ — визуально-аналоговая шкала
ВМП — вращательная манжета плеча
УЗИ — ультразвуковое исследование
ЭНМГ — электронейромиография

DASH — Disability of arm, shoulder and hand (Шкала степени дисфункции верхней конечности)
BMRC — British medical research council (Британская шкала степени двигательных нарушений)

ВВЕДЕНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Повреждения периферических нервов являются распространенной и актуальной проблемой в современной медицине [1]. Посттравматическая нейропатия подмышечного нерва наиболее часто встречается при вывихе головки плечевой кости (от 5 до 54% случаев) [2]. В некоторых случаях повреждение подмышечного нерва возможно при выполнении травматолого-ортопедических операций: стабилизирующих вмешательств на плече по Латарже (до 1,8% случаев), остеосинтеза переломов проксимального отдела плечевой кости, эндопротезирования плечевого сустава (до 1% случаев) и других операций [3–5]. В настоящее время в связи с ростом бытового, производственного и транспортного травматизма, развитием экстремальных видов спорта наблюдается рост числа травм периферических нервов, в том числе подмышечного [6]. Клинически повреждение подмышечного нерва проявляется слабостью и гипотрофией дельтовидной мышцы, нарушением чувствительности с развитием стойкого болевого синдрома. В связи со сложной анатомией плеча нередко повреждение подмышечного нерва сочетается с травмой структур плечевого сустава: фиброзно-хрящевой губы, вращательной манжеты плеча (ВМП), плечелопаточных связок, сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча [7]. Лечение нейропатии подмышечного нерва начинается с консервативных методов: лечебная физкультура, физиотерапевтическое лечение, витаминотерапия, антихолинэстеразные препараты и др. Консервативная терапия, как правило, дает хороший клинический эффект и восстановление функции нерва, однако, в 10–15% наблюдений приходится прибегать к хирургии [8].

Стандартным вмешательством при посттравматической нейропатии подмышечного нерва является невролиз из протяженного кожного разреза (10–15 см) с тракцией крупных мышечных групп. С развитием эндоскопической техники встал вопрос о возможности выполнения эндоскопического невролиза, о его преимуществах перед открытой хирургией, об уточнении показаний и сравнении результатов лечения. Так, согласно проведенным метаанализам, эндоскопическая техника по эффективности не уступает открытому невролизу и вместе с тем позволяет снизить длительность нетрудоспособности, улучшить косметические результаты, уменьшить количество анальгетиков в послеоперационном периоде, осмотреть нервный ствол на более протяженном участке. Малоинвазивный эндоскопический доступ имеет ряд преимуществ по сравнению с открытой хирургией: меньшая травматизация тканей, лучший косметический эффект, малый риск рецидивов, возможность одномоментной коррекции внутрисуставной патологии.

Таким образом, особенности анатомии подмышечного нерва, сложность хирургического доступа к средней трети ствола нерва, частое сочетание нейропатии с внутрисуставной патологией обозначили высокую актуальность выполнения нашего исследования и разработки комбинированной эндоскопической хирургической техники.

Цель исследования: улучшить результаты хирургического лечения пациентов с посттравматической нейропатией подмышечного нерва.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В наше исследование вошли 5 пациентов с посттравматической нейропатией подмышечного нерва, которые были прооперированы на базе ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ» с 2018 по 2021 год. Во всех наблюдениях нейропатия сочеталась с внутрисуставной патологией. Перед операцией проводилась общепринятая консервативная терапия в течение не менее 3 месяцев, которая включала электромиостимуляцию, лечебную физкультуру, физиотерапевтическое лечение, витаминотерапию, прием антихолинэстеразных препаратов. Во всех случаях эффекта от проведенного консервативного лечения не было.

Решение вопроса о хирургическом вмешательстве принимал консилиум в ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ в составе врачей травматолога-ортопеда и нейрохирурга. Клинический осмотр включал оценку неврологического и ортопедического статусов. Интенсивность болевого синдрома оценивалась по шкале ВАШ (визуально-аналоговая шкала), функция плечевого сустава — по шкале *DASH*, слабость в дельтовидной мышце — по шкале *BMRC* (*M0–M5*). Также измеряли амплитуду движений в плечевом суставе [9–11]. Для дообследования выполняли рентгенографию плечевого сустава в двух проекциях, магнитно-резонансную томографию плечевого сустава, ультразвуковое исследование (УЗИ) подмышечного нерва, стимуляционную электронейромиографию (ЭНМГ) нервов верхней конечности.

Приведенный выше объем клинико-инструментального обследования позволял определить степень и уровень повреждения подмышечного нерва, выявить сопутствующую внутрисуставную патологию. Во всех наблюдениях подтверждена анатомическая целостность подмышечного нерва с признаками его компрессии в области суставного отростка лопатки. Для оценки степени гипотрофии дельтовидной мышцы выполнялось УЗИ с измерением толщины мышцы в области среднего пучка. Для этого ультразвуковой датчик устанавливался продольно волокнам дельтовидной мышцы посередине латерального края акромиального отростка лопатки и производилось измерение толщины мышцы на расстоянии 3 см от наружного края акромиального отростка лопатки.

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

В наше исследование вошли 5 мужчин с посттравматической нейропатией подмышечного нерва. Средний возраст пациентов составил $44,4 \pm 14,9$ года. По шкале ВАШ интенсивность болевого синдрома до операции составила в среднем 7 ± 1 см. По шкале *DASH* функция плечевого сустава до операции составила $77,6 \pm 6,9$ балла. По шкале *BMRC* (*M0–M5*) сила дельтовидной мышцы до операции составила $2 \pm 0,4$ балла. Амплитуда движений в плечевом суставе до операции была следующей: сгибание $107 \pm 45,6^\circ$, отведение $102 \pm 49^\circ$, наружная ротация $10 \pm 9,6^\circ$. Толщина среднего пучка дельтовидной мышцы по данным УЗИ до операции составила в среднем $7 \pm 0,8$ мм, через 6 месяцев после операции — $10,6 \pm 1,1$ мм ($p < 0,05$). Возраст пациентов, этиология повреждения, а также сопутствующая суставная патология представлены в табл. 1.

Таблица 1

Общая характеристика пациентов, сопутствующей суставной патологии и объема хирургического вмешательства

Table 1

General characteristics of patients, concomitant joint pathology, and type of surgical procedure

Пациент	Этиология нейропатии	Период консервативного лечения	Сопутствующая внутрисуставная патология (МРТ+диагностическая артроскопия)	Объем хирургического вмешательства
1. Ч.А., 38 лет	Вывих головки плеча	3 мес.	Теносиновит сухожилия бицепса, дегенеративное повреждение фиброзной губы	Невролиз, тенотомия сухожилия бицепса, дебридемент фиброзной губы
2. Т.Д., 34 года	Операция Латарже	6 мес.	Дегенеративное повреждение фиброзной губы, хондромалиции гленоида и головки плеча	Невролиз, дебридемент фиброзной губы, дебридемент участков хондромалиции гленоида и головки плеча
3. М.В., 74 года	Вывих головки плеча	3 мес.	Массивное повреждение сухожилий ВМП, теносиновит сухожилия бицепса, дегенеративное повреждение фиброзной губы	Невролиз, тенотомия сухожилия бицепса, дебридемент фиброзной губы, установка субакромиального спейсера
4. П.И., 24 года	Привычный вывих головки плеча	6 мес.	Отрыв передней фиброзной губы	Невролиз, рефиксация передней фиброзной губы
5. Т.Д., 52 года	Вывих головки плеча	3 мес.	Отрыв сухожилий ВМП, дегенеративное повреждение фиброзной губы	Невролиз, шов ВМП, дебридемент фиброзной губы

Примечания: ВМП – вращательная манжета плеча; МРТ – магнитно-резонансная томография

Note: ВМП – rotator cuff; МРТ – magnetic resonance imaging

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Техника комбинированного эндоскопического вмешательства подразумевает одномоментный ортопедический (артроскопия плечевого сустава) и нейрохирургический (эндоскопический невролиз) компоненты. Операция выполнялась в положении пациента «пляжное кресло» (шезлонг) под общей анестезией (эндотрахеальный наркоз) (рис. 1).

Использовалась стандартная 30° оптика и оборудование для артроскопии крупных суставов (рис. 2).

Доступ в полость сустава начинался с установки стандартного заднего порта в области «мягкой точки» [12]. Производилась диагностическая артроскопия плечевого сустава с оценкой внутрисуставных структур (рис. 3).

После диагностического этапа артроскопии осуществлялся лечебный этап по поводу внутрисуставной патологии, который включал в себя тенотомию при явлениях теносиновита и повреждения сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча (рис. 4), восстановление вращательной манжеты плеча при ее повреждении, дебридемент при дегенеративных изменениях фиброзно-хрящевой губы, дебридемент и абразивная хондропластика шейвером и аблятором в случае наличия хондромалиций головки плечевой кости и (или) суставного отростка лопатки.



Рис. 1. Укладка «пляжное кресло» для выполнения артроскопии плечевого сустава и эндоскопического трансакапулярного невролиза подмышечного нерва
Fig. 1. Beach-chair position for performing shoulder arthroscopy and endoscopic transacapsular axillary nerve decompression



Рис. 2. Набор инструментов для артроскопии плечевого сустава и эндоскопического невролиза
Fig. 2. Set of instruments for shoulder arthroscopy and endoscopic nerve decompression

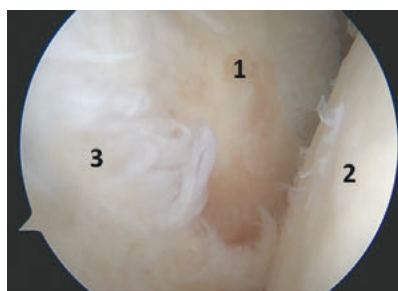


Рис. 3. Эндоскопическая картина плечевого сустава: 1 – суставной отросток лопатки; 2 – головка плечевой кости; 3 – задняя фиброзно-хрящевая губа с признаками дегенерации
Fig. 3. Endoscopic view of the shoulder joint. 1 – Glenoid. 2 – Humeral head. 3 – Degenerated posterior labrum

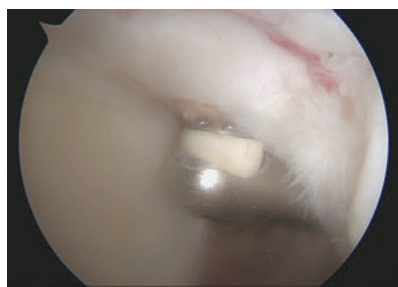


Рис. 4. Выполнение тенотомии сухожилия длинной головки бицепса
Fig. 4. Performing long head of biceps tenotomy

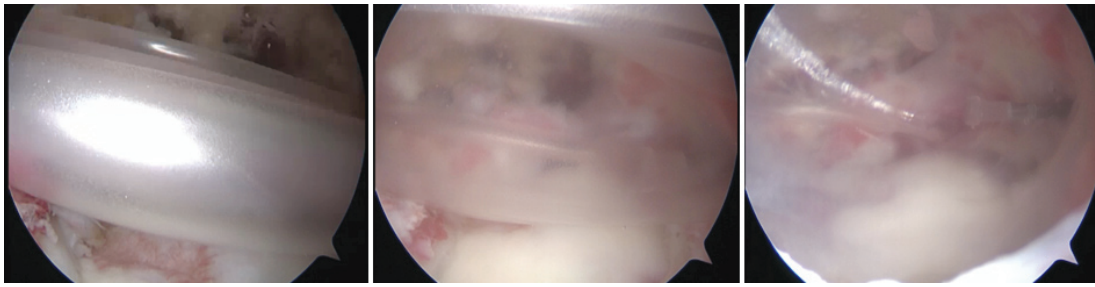


Рис. 5. Этапы имплантации субакромиального спейсера в связи с массивным разрывом сухожилий вращательной манжеты плеча
 Fig. 5. Stages of subacromial spacer implantation in case of massive rotator cuff rupture

В одном наблюдении был выявлен массивный невосстанавливаемый разрыв сухожилия вращательной манжеты плеча, в связи с чем была осуществлена имплантация субакромиального спейсера [13] (рис. 5).

После завершения санации полости сустава приступили к выполнению доступа к подмышечному нерву. Артроскоп переводился в область нижнего кармана плечевого сустава. Под контролем спинальной иглы выполнялся дополнительный задненаружный доступ (рис. 6).

По направлению иглы формировался рабочий порт, в который вводили рабочий инструмент (рис. 7).

Доступ к подмышечному нерву осуществлялся за счет рассечения нижней капсулы сустава с последовательным разделением рубцовых тканей (рис. 8).

Во всех случаях было выявлено сдавление подмышечного нерва грубой рубцовой тканью. С целью его декомпрессии проводили наружный невролиз в этой области (рис. 9).

В послеоперационном периоде проводились перевязки, обезболивающая, антиагрегантная, метаболическая, сосудистая, нейротропная и витаминотерапия. Движения в суставе разрешались на следующий день после операции. Сразу после операции возобновлялась электромиостимуляция. Курсы лечебной физкультуры и физиолечения начинались, как правило, через 2 недели, после заживления послеоперационных ран. У всех пациентов раны зажили первичным натяжением, швы в среднем снимали на 10-е сутки. В случае выполнения шва ВМП и рефиксации фиброзной губы (пациенты № 4 и № 5) иммобилизация в косыночном ортезе проводилась на 4 недели. Осложнений в раннем и позднем послеоперационных периодах не отмечено.



Рис. 7. Расположение артроскопа и рабочего инструмента при выполнении невролиза
 Fig. 7. Position of the arthroscope and the working instrument during nerve decompression

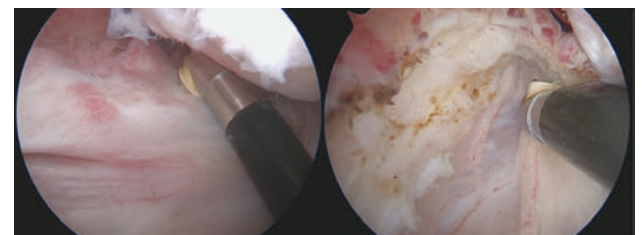
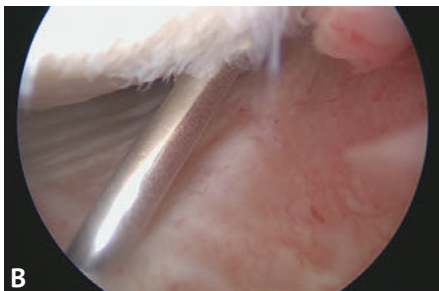


Рис. 6. А — введение спинальной иглы в проекции задне-наружного доступа; В — визуализация кончика иглы в суставе на мониторе
 Fig. 6. А — Spinal needle insertion in projection of posterolateral portal. В — Visualization of the needle tip in the joint

Рис. 8. Рассечение нижней капсулы и доступ к подмышечному нерву
 Fig. 8. Inferior capsulotomy and axillary nerve approach

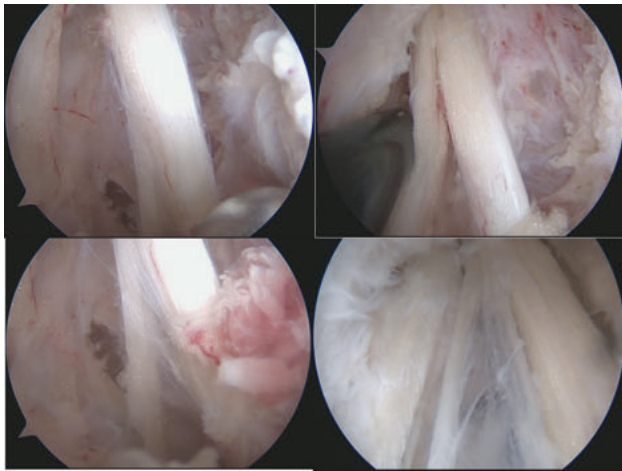


Рис. 9. Подмышечный нерв и отходящие ветви после выполнения невролиза
 Fig. 9. Axillary nerve and its branches after decompression

РЕЗУЛЬТАТЫ

Контрольный клинический осмотр пациентов с оценкой по шкалам проводился через 3 и 6 месяцев с момента операции (табл. 2). Выполнялось контрольное УЗИ дельтовидной мышцы. Через 6 месяцев после операции проводилась стимуляционная ЭНМГ.

На контрольном осмотре через 3 месяца пациенты отмечали снижение болевого синдрома, увеличение амплитуды движений в плечевом суставе, регрессирование неврологических расстройств. По шкале ВАШ интенсивность болевого синдрома составила 2,8±1,04 см. По шкале DASH показатель составил 28,6±8,9 балла. По шкале BMRC (M0–M5) сила дельтовидной мышцы увеличилась до 3,2±0,64 балла. Амплитуда движений в плечевом суставе увеличилась и составила: сгибание 143±31,4°, отведение 143±30,4°, наружная ротация 38±8,4°. Толщина среднего пучка дельтовидной мышцы, по данным УЗИ, увеличилась до 8,8±0,96 мм.

На контрольном осмотре через 6 месяцев все пациенты отмечали значительное уменьшение болевого синдрома в области плечевого сустава, восстановление его функции. Клинически отмечалось увеличение амплитуды движений в плечевом суставе, увеличение объема дельтовидной мышцы, восстановление чувствительности в дельтовидной области. По шкале ВАШ интенсивность болевого синдрома составила 1±0,4 см (p<0,05). По шкале DASH показатель составил 12±5,2 балла (p<0,05). По шкале BMRC (M0–M5) сила дельтовидной мышцы увеличилась до 4,6±0,48 балла (p<0,05). Амплитуда движений в плечевом суставе увеличилась и составила: сгибание 154±25,6°, отведение 156±22,4°, наружная ротация 50±8° (p<0,05). Толщина среднего пучка дельтовидной мышцы, по данным УЗИ, увеличилась до 10,6±1,12 мм (p<0,05). При стимуляционной ЭНМГ отмечалась положительная динамика в виде нарастания амплитуды М-ответа.

Изменение показателей (болевого синдрома, степени дисфункции, сила и толщина дельтовидной мышцы) после операции представлено на рис. 10.

Изменение амплитуды движений в плечевом суставе представлено на рис. 11.

Клинический результат после операции представлен на рис. 12 — отмечается восстановление объема и

Таблица 2
 Изменение исследуемых параметров после операции
 Table 2
 Changes in the studied parameters after surgery

Показатель	До операции	3 мес. после операции	6 мес. после операции	Уровень значимости, p
Болевой синдром (ВАШ)	7	2,8	1	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05
Дисфункция верхней конечности (DASH)	77,6	28,6	12	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05
Сила дельтовидной мышцы (BMRC)	2	3,2	4,6	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05
Сгибание	107	143	154	p ₁ =0,07 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05
Отведение	102	143	156	p ₁ <0,05 p ₂ =0,1 p ₃ <0,05
Наружная ротация	22	38	50	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05
Толщина дельтовидной мышцы	7	8,8	10,6	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05

Примечания: p₁ — уровень значимости изменения параметра с момента операции до 3 месяца после операции; p₂ — уровень значимости изменения параметра с 3 до 6 месяцев после операции; p₃ — уровень значимости изменения параметра с момента операции до 6 месяцев после операции
 Notes: p₁ is the significance level of parameter change from the moment of surgery to 3 months after surgery; p₂ is the significance level of parameter change from 3 to 6 months after surgery; p₃ is the significance level of parameter change from the moment of surgery to 6 months after surgery

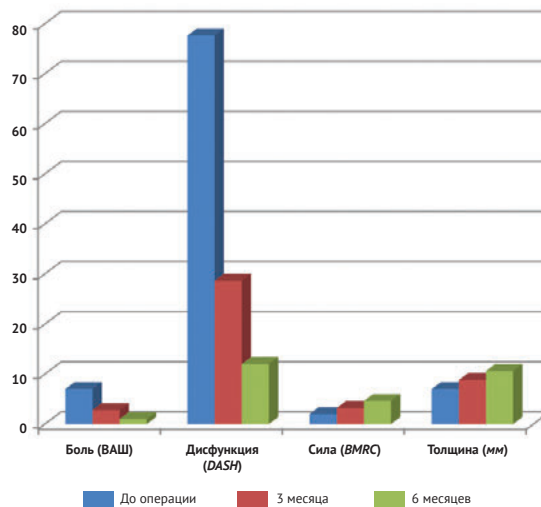


Рис. 10. Изменение исследуемых параметров после операции
 Fig. 10. Changes in the studied parameters after surgery

контура дельтовидной мышцы через 6 месяцев после операции.

ОБСУЖДЕНИЕ

Высвобождение нервного ствола из рубцовой ткани при сохранении его анатомической целостности является эффективной и давно зарекомендовавшей себя операцией. Так, по данным литературы, после открытого невролиза подмышечного нерва улучшение отметили 92% оперированных [14–18]. Декомпрессия нерва приводит к восстановлению проведения электрического импульса по аксонам, улучшается кровоснабжение.

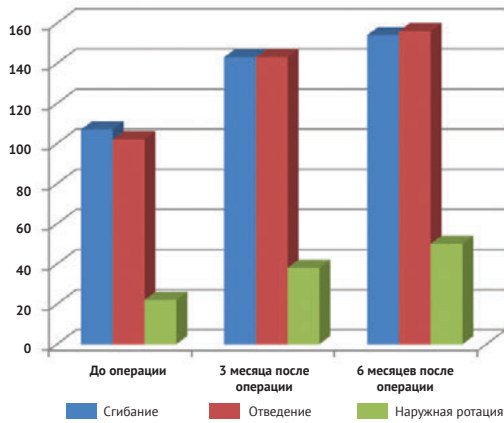


Рис. 11. Увеличение амплитуды движений после операции
Fig. 11. Increased range of motion in the shoulder joint after surgery

Частота послеоперационных осложнений в группе эндоскопического вмешательства ниже по сравнению с открытым доступом. Так, по данным *H.S. Vasiliadis et al.*, частота осложнений при открытой декомпрессии составляет 122 случая на 1000 операций против 76 случаев на 1000 операций при эндоскопическом вмешательстве [19–21]. Исследования по эндоскопическому невролизу нервов (седалищного, подмышечного, малоберцового, большеберцового и других), к сожалению, ограничены малыми сериями или отдельными клиническими случаями. Артроскопический транспакулярный невролиз подмышечного нерва впервые был описан *P.J. Millett et al.* в 2011 году. Авторами было оперировано 9 пациентов с хроническими болями в плече. После вмешательства во всех наблюдениях (100%) болевой синдром уменьшился [22]. Эндоскопия подмышечного нерва стала логическим продолжением развития артроскопической параартикулярной хирургии плечевого сустава, которая преобразовалась в концепцию Комплексного Артроскопического Вмешательства на Плечевом Суставе (*The Comprehensive Arthroscopic Management Procedure*) [23–26].

У всех больных (100%) в нашем исследовании после невролиза было отмечено нарастание мышечной силы и регресс чувствительных расстройств. Послеоперационных осложнений в нашем наблюдении отмечено не было. Возможно, хороший клинический результат у всех пациентов и отсутствие послеоперационных осложнений, в том числе, связано с небольшим количеством наблюдений и тщательным подходом к выбору пациентов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Sharp E, Roberts M, Żurada-Zielińska A, Zurada A, Gielecki J, Tubbs RS, Loukas M. The most commonly injured nerves at surgery: A comprehensive review. *Clin Anat.* 2021;34(2):244–262. PMID: 33090551 <https://doi.org/10.1002/ca.23696>
- Avis D, Power D. Axillary nerve injury associated with glenohumeral dislocation: A review and algorithm for management. *EFORT Open Rev.* 2018;3(3):70–77. PMID: 29657847 <https://doi.org/10.1302/2058-5241.3.170003>
- Griesser MJ, Harris JD, McCoy BW, Hussain WM, Jones MH, Bishop JY, et al. Complications and re-operations after Bristow-Latarjet shoulder stabilization: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22(2):286–292. PMID: 23352473 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2012.09.009>
- Bohsali KI, Wirth MA, Rockwood CA Jr. Complications of total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(10):2279–2292. PMID: 17015609 <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00125>

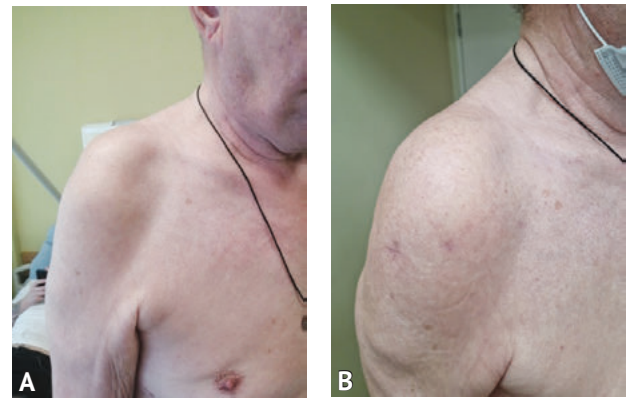


Рис. 12. Восстановление объема и контура дельтовидной мышцы после операции. А — до операции; В — 6 месяцев после операции

Fig. 12. Restoration of volume and contour of the deltoid muscle after surgery. A — Before surgery, B — 6 months after surgery

В отечественной литературе отсутствуют сообщения о серии клинических наблюдений после эндоскопического невролиза подмышечного нерва. В данном исследовании хирургическая методика показала свою эффективность и безопасность, возможность одномоментного лечения патологии плечевого сустава. Исследование ограничено малой серией наблюдений, что требует дальнейшего изучения на большей группе пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методика эндоскопического транспакулярного невролиза подмышечного нерва в сочетании с артроскопией плечевого сустава в нашем исследовании показала хорошие результаты в лечении пациентов с патологией подмышечного нерва и сопутствующей внутрисуставной патологией.

С одной стороны, эндоскопический невролиз обладает рядом неоспоримых преимуществ по сравнению с открытой хирургией: значительно лучшим косметическим эффектом, меньшей травматизацией мягких тканей, быстрым послеоперационным восстановлением, с другой — данная методика позволяет одномоментно санировать полость плечевого сустава.

Все компоненты операции проходят с использованием стандартного артроскопического оборудования. Полученные первичные данные позволяют рекомендовать разработанную методику к изучению и применению в практике врачам травматологам-ортопедам и нейрохирургам.

- Patel MS, Wilent WB, Gutman MJ, Abboud JA. Incidence of peripheral nerve injury in revision total shoulder arthroplasty: an intraoperative nerve monitoring study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2021;30(7):1603–1612. PMID: 33096272 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.09.024>
- Doi K, Muramatsu K, Hattori Y, Otsuka K, Tan SH, Nanda V, et al. Restoration of prehension with the double free muscle technique following complete avulsion of the brachial plexus. Indications and longterm results. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(5):652–666. PMID: 10819276
- Skedros JG, Henrie TR, Peterson MD. Rotator cuff tear following longstanding axillary neuropathy in a female motocross racer. *BMJ Case Rep.* 2018;2018:bcr2017223692. PMID: 29909385 <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-223692>

8. Кугуракова Г.М., Волкова К.М., Аблизен С.И. Опыт лечения больных нейропатией лицевого нерва в условиях отделения восстановительного лечения. *Здравоохранение Чувашии*. 2013;(1):61–64.

9. Roy JS, MacDermid JC, Woodhouse LJ. Measuring shoulder function: a systematic review of four questionnaires. *Arthritis Rheum*. 2009;61(5):623–632. PMID: 19405008 <https://doi.org/10.1002/art.24396>

10. *Aids to the examination of the peripheral nervous system*. 4-th edition. London: Elsevier Saunders; 2000.

11. Reed MD, Van Nostran W. Assessing pain intensity with the visual analog scale: a plea for uniformity. *J Clin Pharmacol*. 2014;54(3):241–254. <https://doi.org/10.1002/jcph.250> PMID: 24374753

12. Erçakmak B, Güneç Beşer C, Özsoy MH, Demiryürek MD, Bayramoğlu A, Hayran KM. Soft spot: the important zone at the standard posterior portal of shoulder arthroscopy. *Turk J Med Sci*. 2018;48(1):89–92. PMID: 29479963 <https://doi.org/10.3906/sag-1708-54>

13. Лазко М.Ф., Маглаперидзе И.Г., Лазко Ф.Л., Призов А.П., Беляк Е.А. Эффективность применения субакромиального баллона INSPACE в лечении пациентов с большими и массивными повреждениями вращательной манжеты плеча. *Медицинские новости Грузии (Georgian Medical News)*. 2021;315(6):33–39.

14. Lee S, Saetia K, Saha S, Kline DG, Kim DH. Axillary nerve injury associated with sports. *Neurosurg Focus*. 2011;31(5):E10. PMID: 22044099 <https://doi.org/10.3171/2011.8.FOCUS11183>

15. Kline DG, Kim DH. Axillary nerve repair in 99 patients with 101 stretch injuries. *J Neurosurg*. 2003;99(4):630–636. PMID: 14567596 <https://doi.org/10.3171/jns.2003.99.4.630>

16. Gutkowska O, Martynkiewicz J, Mizia S, Bąk M, Gosk J. Results of Operative Treatment of Brachial Plexus Injury Resulting from Shoulder Dislocation: A Study with A Long-Term Follow-Up. *World Neurosurg*. 2017;105:623–631. PMID: 28624567 <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.059>

17. Guerra WK, Baldauf J, Schroeder HW. Long-term results after microsurgical repair of traumatic nerve lesions of the upper extremities. *Zentralbl Neurochir*. 2007;68(4):195–199. PMID: 17968781 <https://doi.org/10.1055/s-2007-985859>

18. Chen WA, Schippert DW, Daws SB, Koman LA, Li Z. Surgical Algorithm and Results of Isolated Traumatic Axillary Nerve Injuries. *J Reconstr*

Microsurg. 2016;32(3):208–14. PMID: 26473794 <https://doi.org/10.1055/s-0035-1565250>

19. Buchanan PJ, Chieng LO, Hubbard ZS, Law TY, Chim H. Endoscopic versus Open in Situ Cubital Tunnel Release: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis of 655 Patients. *Plast Reconstr Surg*. 2018;141(3):679–684. PMID: 29481399 <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000004112>

20. Vasilidiadis HS, Nikolakopoulou A, Shrier I, Lunn MP, Brassington R, Scholten RJ, et al. Endoscopic and Open Release Similarly Safe for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome. A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2015;10(12):e0143683. PMID: 26674211 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143683>

21. Aldekhayel S, Govshievich A, Lee J, Tahiri Y, Luc M. Endoscopic Versus Open Cubital Tunnel Release: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Hand (N Y)*. 2016;11(1):36–44. PMID: 27418887 <https://doi.org/10.1177/1558944715616097>

22. Millett PJ, Gaskill TR. Arthroscopic trans-capsular axillary nerve decompression: indication and surgical technique. *Arthroscopy*. 2011;27(10):1444–1448. PMID: 21831569 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2011.05.003>

23. Borrel F, Desmoineaux P, Delcourt T, Pujol N. Feasibility of arthroscopic decompression of the axillary nerve in the quadrilateral space: Cadaver study. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2021;107(1):102762. PMID: 33333278 <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.102762>

24. Mook WR, Petri M, Greenspoon JA, Millett PJ. The Comprehensive Arthroscopic Management Procedure for Treatment of Glenohumeral Osteoarthritis. *Arthrosc Tech*. 2015;4(5):e435–441. PMID: 26697301 <https://doi.org/10.1016/j.eats.2015.04.003>

25. Millett PJ, Horan MP, Pennock AT, Rios D. Comprehensive Arthroscopic Management (CAM) procedure: clinical results of a joint-preserving arthroscopic treatment for young, active patients with advanced shoulder osteoarthritis. *Arthroscopy*. 2015;29(3):440–448. PMID: 25544687 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.10.028>

26. Tao MA, Karas V, Riboh JC, Laver L, Garrigues GE. Management of the Stiff Shoulder with Arthroscopic Circumferential Capsulotomy and Axillary Nerve Release. *Arthrosc Tech*. 2017;6(2):e319–e324. PMID: 28580248 <https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.10.005>

REFERENCES

1. Sharp E, Roberts M, Żurada-Zielińska A, Zurada A, Gielecki J, Tubbs RS, Loukas M. The most commonly injured nerves at surgery: A comprehensive review. *Clin Anat*. 2021;34(2):244–262. PMID: 33090551 <https://doi.org/10.1002/ca.23696>

2. Avis D, Power D. Axillary nerve injury associated with glenohumeral dislocation: A review and algorithm for management. *EFORT Open Rev*. 2018;3(3):70–77. PMID: 29657847 <https://doi.org/10.1302/2058-5241.3.170003>

3. Griesser MJ, Harris JD, McCoy BW, Hussain WM, Jones MH, Bishop JY, et al. Complications and re-operations after Bristow-Latarjet shoulder stabilization: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013;22(2):286–292. PMID: 23352473 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2012.09.009>

4. Bohsali KI, Wirth MA, Rockwood CA Jr. Complications of total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(10):2279–2292. PMID: 17015609 <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00125>

5. Patel MS, Wilent WB, Gutman MJ, Abboud JA. Incidence of peripheral nerve injury in revision total shoulder arthroplasty: an intraoperative nerve monitoring study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013;30(7):1603–1612. PMID: 33096272 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.09.024>

6. Doi K, Muramatsu K, Hattori Y, Otsuka K, Tan SH, Nanda V, et al. Restoration of prehension with the double free muscle technique following complete avulsion of the brachial plexus. Indications and longterm results. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82(5):652–666. PMID: 10819276

7. Skedros JG, Henrie TR, Peterson MD. Rotator cuff tear following longstanding axillary neuropathy in a female motocross racer. *BMJ Case Rep*. 2018;2018:bcr2017223692. PMID: 29909385 <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-223692>

8. Kugurakova GM, Volkova KM, Ablizen SI. Opyt lecheniya bol'nykh neyropatiy litsevoogo nerva v usloviyakh otdeleniya vosstanovitel'nogo lecheniya. *Zdravoohranenie Chuvashii*. 2013;(1):61–64. (In Russ.)

9. Roy JS, MacDermid JC, Woodhouse LJ. Measuring shoulder function: a systematic review of four questionnaires. *Arthritis Rheum*. 2009;61(5):623–632. PMID: 19405008 <https://doi.org/10.1002/art.24396>

10. *Aids to the examination of the peripheral nervous system*. 4-th edition. London: Elsevier Saunders; 2000.

11. Reed MD, Van Nostran W. Assessing pain intensity with the visual analog scale: a plea for uniformity. *J Clin Pharmacol*. 2014;54(3):241–254. <https://doi.org/10.1002/jcph.250> PMID: 24374753

12. Erçakmak B, Güneç Beşer C, Özsoy MH, Demiryürek MD, Bayramoğlu A, Hayran KM. Soft spot: the important zone at the standard posterior portal of shoulder arthroscopy. *Turk J Med Sci*. 2018;48(1):89–92. PMID: 29479963 <https://doi.org/10.3906/sag-1708-54>

13. Лазко М.Ф., Маглаперидзе И.Г., Лазко Ф.Л., Призов А.П., Беляк Е.А. Эффективность применения субакромиального баллона INSPACE в лечении пациентов с большими и массивными повреждениями вращательной манжеты плеча. *Georgian Medical News*. 2021;315(6):33–39. (In Russ.)

14. Lee S, Saetia K, Saha S, Kline DG, Kim DH. Axillary nerve injury associated with sports. *Neurosurg Focus*. 2011;31(5):E10. PMID: 22044099 <https://doi.org/10.3171/2011.8.FOCUS11183>

15. Kline DG, Kim DH. Axillary nerve repair in 99 patients with 101 stretch injuries. *J Neurosurg*. 2003;99(4):630–636. PMID: 14567596 <https://doi.org/10.3171/jns.2003.99.4.630>

16. Gutkowska O, Martynkiewicz J, Mizia S, Bąk M, Gosk J. Results of Operative Treatment of Brachial Plexus Injury Resulting from Shoulder Dislocation: A Study with A Long-Term Follow-Up. *World Neurosurg*. 2017;105:623–631. PMID: 28624567 <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.059>

17. Guerra WK, Baldauf J, Schroeder HW. Long-term results after microsurgical repair of traumatic nerve lesions of the upper extremities. *Zentralbl Neurochir*. 2007;68(4):195–199. PMID: 17968781 <https://doi.org/10.1055/s-2007-985859>

18. Chen WA, Schippert DW, Daws SB, Koman LA, Li Z. Surgical Algorithm and Results of Isolated Traumatic Axillary Nerve Injuries. *J Reconstr Microsurg*. 2016;32(3):208–14. PMID: 26473794 <https://doi.org/10.1055/s-0035-1565250>

19. Buchanan PJ, Chieng LO, Hubbard ZS, Law TY, Chim H. Endoscopic versus Open in Situ Cubital Tunnel Release: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis of 655 Patients. *Plast Reconstr Surg*. 2018;141(3):679–684. PMID: 29481399 <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000004112>

20. Vasilidiadis HS, Nikolakopoulou A, Shrier I, Lunn MP, Brassington R, Scholten RJ, et al. Endoscopic and Open Release Similarly Safe for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome. A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2015;10(12):e0143683. PMID: 26674211 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143683>

21. Aldekhayel S, Govshievich A, Lee J, Tahiri Y, Luc M. Endoscopic Versus Open Cubital Tunnel Release: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Hand (N Y)*. 2016;11(1):36–44. PMID: 27418887 <https://doi.org/10.1177/1558944715616097>

22. Millett PJ, Gaskill TR. Arthroscopic trans-capsular axillary nerve decompression: indication and surgical technique. *Arthroscopy*. 2011;27(10):1444–1448. PMID: 21831569 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2011.05.003>

23. Borrel F, Desmoineaux P, Delcourt T, Pujol N. Feasibility of arthroscopic decompression of the axillary nerve in the quadrilateral space: Cadaver study. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2021;107(1):102762. PMID: 33333278 <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.102762>

24. Mook WR, Petri M, Greenspoon JA, Millett PJ. The Comprehensive Arthroscopic Management Procedure for Treatment of Glenohumeral Osteoarthritis. *Arthrosc Tech.* 2015;4(5):e435–441. PMID: 26697301 <https://doi.org/10.1016/j.eats.2015.04.003>
25. Millett PJ, Horan MP, Pennock AT, Rios D. Comprehensive Arthroscopic Management (CAM) procedure: clinical results of a joint-preserving arthroscopic treatment for young, active patients with advanced shoulder osteoarthritis. *Arthroscopy.* 2013;29(3):440–448. PMID: 23544687 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.10.028>
26. Tao MA, Karas V, Riboh JC, Laver L, Garrigues GE. Management of the Stiff Shoulder with Arthroscopic Circumferential Capsulotomy and Axillary Nerve Release. *Arthrosc Tech.* 2017;6(2):e319–e324. PMID: 28580248 <https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.10.005>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Беляк Евгений Александрович

кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед, отделение травматологии и ортопедии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ», доцент кафедры травматологии и ортопедии Медицинского института ФГАОУ ВО РУДН;

<https://orcid.org/0000-0002-2542-8308>, belyakevgen@mail.ru;

40%: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста статьи

Асратян Саркис Альбертович

кандидат медицинских наук, врач нейрохирург, заместитель главного врача по хирургии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»,

<https://orcid.org/0000-0001-8472-4249>, dr.sako@mail.ru;

10%: редактирование

Лазко Максим Фёдорович

врач травматолог-ортопед, отделение травматологии и ортопедии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ», ассистент кафедры Медицинского института ФГАОУ ВО РУДН;

<https://orcid.org/0000-0001-6346-824X>, maxim_lazko@mail.ru;

10%: концепция и дизайн исследования, написание текста статьи, редактирование

Лазко Фёдор Леонидович

доктор медицинских наук, врач травматолог-ортопед, отделение травматологии и ортопедии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ», профессор кафедры травматологии и ортопедии Медицинского института ФГАОУ ВО РУДН;

<https://orcid.org/0000-0001-5292-7930>, fedor_lazko@mail.ru;

10%: концепция и дизайн исследования

Пасхин Дмитрий Львович

врач нейрохирург, отделение нейрохирургии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-3915-7796>, yas-moe@mail.ru;

10%: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста статьи

Призов Алексей Петрович

кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед, отделение травматологии и ортопедии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ», доцент кафедры травматологии и ортопедии Медицинского института ФГАОУ ВО РУДН;

<https://orcid.org/0000-0003-3092-9753>, aprizov@yandex.ru;

10%: статистическая обработка

Смирнов Даниил Сергеевич

кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург, отделение нейрохирургии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-2433-4027>, dan.smirnov@mail.ru;

10%: сбор и обработка материала

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Experience of Endoscopic Transcapsular Axillary Nerve Decompression

E.A. Belyak^{1,2}✉, S.A. Asratyan¹, M.F. Lazko^{1,2}, F.L. Lazko^{1,2}, D.L. Pashkin¹, A.P. Prizov^{1,2}, D.S. Smirnov¹

Department of Traumatology and Orthopedics

¹ V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital

26 Bakinskaya Str., 115516, Moscow, Russian Federation

² Peoples' Friendship University of Russia

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

✉ **Contacts:** Evgeny A. Belyak, Candidate of Medical Sciences, Traumatologist-Orthopedist, Department of Traumatology and Orthopedics, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital. Email: belyakevgen@mail.ru

INTRODUCTION Posttraumatic axillary nerve neuropathy is a widely spread pathology, more often seen after shoulder joint trauma. It can also occur as a complication after orthopaedic surgeries, for example, after Latarjet procedure for shoulder stabilization. The technique of open axillary nerve decompression is very popular but has a number of disadvantages: large trauma of soft tissue, severe bleeding, high rate of complications, poor cosmetic effect. Endoscopic surgical technique of decompression is an effective, less traumatic alternative to open procedures.

AIM To improve the outcomes of treatment of patients with axillary nerve neuropathy.

MATERIAL AND METHODS We present the outcomes of endoscopic transcapsular axillary nerve decompression in 5 patients with a clinical picture of neuropathic pain syndrome, hypoesthesia in the deltoid area, hypotrophy of the deltoid muscle, who were operated from 2018 to 2021. The mean age of the patients was 44.4±14.9. An original surgical technique of decompression, which included arthroscopy of the shoulder joint with diagnostic and treatment components and transcapsular endoscopic axillary nerve decompression in the beach-chair position, was developed and applied to all the patients. Statistical analysis was performed using the MannWhitney U test.

RESULTS According to VAS-scale, the severity of pain syndrome before the surgery was 6 ± 4.6 points, 6 months after surgery it decreased to 1.4 ± 0.5 points ($p<0.05$). According to DASH scale, the function of the of shoulder joint before surgery was 77.6 ± 6.9 points, 6 months after surgery it increased to 12 ± 5.2 points ($p<0.05$). According to BMRC scale (M0–M5), strength of the deltoid muscle before surgery was 2 ± 0.4 points, after surgery it increased to 4.4 ± 0.5 points ($p<0.05$). Range of motion in the shoulder joint before surgery was as follows: flexion $107\pm 45.6^\circ$, extension $102\pm 49^\circ$, external rotation $22\pm 13.6^\circ$; 6 months after surgery: flexion $154\pm 25.6^\circ$, extension $156\pm 22.4^\circ$, external rotation $50\pm 8^\circ$ ($p<0.05$). The thickness of the middle portion of the deltoid muscle according to ultrasound examination before the surgery was 7.2 ± 1.04 mm, after surgery 11.8 ± 1.44 mm ($p<0.05$). All the patients (100%) during long follow-up noticed complete relief of pain and regression of neurological symptoms.

CONCLUSION The achieved results allow us to characterize the method of endoscopic transcapsular decompression as a reproducible, minimally invasive and highly effective technique providing pain relief to patients, curing neurological and intraarticular pathology, thus promoting early restoration of the upper limb function in the treated group of patients.

Keywords: axillary nerve, endoscopic decompression, neuropathy, neuropathic pain syndrome, shoulder arthroscopy

For citation Belyak EA, Asratyan SA, Lazko MF, Lazko FL, Paskhin DL, Prizov AP, et al. Experience of Endoscopic Transcapsular Axillary Nerve Decompression. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):282–290. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-282-290> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Evgeny A. Belyak	Candidate of Medical Sciences, Traumatologist-Orthopedist, Department of Traumatology and Orthopedics, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; Associate Professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia; https://orcid.org/0000-0002-2542-8308 , belyakevgen@mail.ru ; 40%, concept and design of the study, collection and processing of material, statistical processing, text writing
Sarkis A. Asratyan	Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, Deputy Chief Physician for Surgery, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; https://orcid.org/0000-0001-8472-4249 , dr.sako@mail.ru ; 10%, text editing
Maxim F. Lazko	Traumatologist-Orthopedist, Department of Traumatology and Orthopedics, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; Assistant, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia; https://orcid.org/0000-0001-6346-824X , maxim_lazko@mail.ru ; 10%, research concept and design, text writing, editing
Fedor L. Lazko	Doctor of Medical Sciences, Traumatologist-Orthopedist, Department of Traumatology and Orthopedics, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; Professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia; https://orcid.org/0000-0001-5292-7930 , fedor_lazko@mail.ru ; 10%, study concept and design
Dmitry L. Paskhin	Neurosurgeon, Department of Neurosurgery, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; https://orcid.org/0000-0003-3915-7796 , yas-moe@mail.ru ; 10%, concept and design of the study, collection and processing of material, text writing
Alexey P. Prizov	Candidate of Medical Sciences, Traumatologist-Orthopedist, Department of Traumatology and Orthopedics, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; Associate Professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia; https://orcid.org/0000-0003-3092-9753 , aprizov@yandex.ru ; 10%, statistical processing
Daniil S. Smirnov	Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, Department of Neurosurgery, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; https://orcid.org/0000-0002-2433-4027 , dan.smirnov@mail.ru ; 10%, collection and processing of material

Received on 06.03.2022

Review completed on 22.03.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 06.03.2022

Рецензирование завершено 22.03.2023

Принята к печати 28.03.2023



Современный взгляд на проблему лечения травматической отслойки тканей

А.В. Неведров , А.П. Власов, К.В. Светлов, Р.И. Валиева, Н.Н. Заднепровский, П.А. Иванов

Травматологическое отделение № 2

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

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

✉ **Контактная информация:** Неведров Александр Валерьевич, врач травматолог, травматологическое отделение № 2, ГБУЗ «НИИ СП им Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: alexnevev1985@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Лечение травматических отслоек мягких тканей является актуальной проблемой для травматологического стационара первого уровня. В данной работе приводится анализ литературных источников базы *PubMed*, которые посвящены классификации, диагностике и лечению травматических отслоек покровов. Выявлено, что большинство работ – это публикации 1–2 клинических наблюдений, лишь несколько работ – это ретроспективные исследования групп пациентов. В настоящее время отсутствует общепринятая классификация травматических отслоек мягких тканей ввиду сложности и мозаичности патоанатомических признаков. По тактике лечения отмечается разница в подходах при травме низкой энергии (спортивная травма) и при высокой энергии воздействия (дорожно-транспортные происшествия, падения с высоты). В первом случае методами лечения являются компрессионная терапия, физиотерапия, в редких случаях – пункция. Во втором случае – пункция и дренирование являются основным способом лечения, а в упорных рецидивирующих случаях способами лечения выступают химическая абляция либо открытая операция по иссечению капсулы в сочетании с вакуумным дренированием. Методы эндоскопической обработки стенок отслойки, перевязки лимфатических сосудов вокруг отслойки и применение блокируемых нитей для облитерации полости отслойки в настоящее время являются новыми методами лечения, эффективность которых требует дальнейшего изучения.

Ключевые слова:

синдром Мореля-Лавалле, травматические отслойки мягких тканей

Для цитирования

Неведров А.В., Власов А.П., Светлов К.В., Валиева Р.И., Заднепровский Н.Н., Иванов П.А. Современный взгляд на проблему лечения травматической отслойки тканей. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):291–298. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-291-298>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ДТП — дорожно-транспортное происшествие
МРТ — магнитно-резонансная томография

ЭОП — электронно-оптический преобразователь

ВВЕДЕНИЕ

Травматическая отслойка мягких тканей, или поражение Мореля-Лавалле — это патология, возникающая по причине сдвига и отрыва гиподермиса [1] от подлежащей фасции с образованием мертвого пространства, в котором накапливаются продукты распада крови и некротизированные ткани, что потенциально может приводить к образованию флегмоны, остеомиелита [2], но в большинстве наблюдений данное состояние проявляется в виде длительно не заживающих сером [3], вызывающих болевые ощущения и видимую деформацию контура тела [4]. Другим осложнением травматических отслоек мягких тканей является повреждение сосудистых сплетений, питающих кожу, что нарушает кровоснабжение и может приводить к гибели обширных участков покрова [3].

МЕХАНИЗМЫ ТРАВМЫ И ДИАГНОСТИКА

Многие авторы отмечают, что травматические отслойки мягких тканей — это сравнительно малоизученная патология, поэтому точная статистика ее выявления отсутствует в литературе. Поиск по ключевым словам в базе *PubMed* показал около 54 работ, из которых 13 — ретроспективные исследования небольших групп пациентов, 23 — работы, содержащие 1–2 клинических наблюдения и 18 — обзоры литературы.

Tejwani S.G. et al. (2017) отмечает, что одним из механизмов травмы является сдвиг кожи при падении во время игры в футбол. Как правило, пострадавшими в таких случаях оказываются молодые профессиональные спортсмены [5]. Наиболее частая область повреждений в таких наблюдениях — коленные суставы [6].

Другим механизмом травмы выступают дорожно-транспортные происшествия, сопровождающиеся протаскиванием человека по асфальту. После подобного травмирования отслойки кожи локализируются в проекции большого вертела, в области таза, бедра, передней брюшной стенки, коленного сустава [2]. Как правило, в таких наблюдениях отслойки покровных тканей сопровождаются сочетанными повреждениями костей и внутренних органов [7].

Наиболее часто отслойки мягких тканей, полученные в результате дорожно-транспортных происшествий, сочетаются с переломами костей таза и вертлужной впадины, по данным *Steiner C.L. et al.* [7]. Наличие травматической отслойки создает проблемы при выполнении хирургических доступов во время оперативного лечения повреждений тазовых костей и увеличивает риск возникновения гнойных осложнений [8].

Клиническим признаком травматической отслойки мягких тканей является видимая деформация контура тела пациента и наличие участка кожи, на котором при пальпации определяется наличие флюктуирующей полости [8]. К дополнительным методам диагностики в сложных случаях относятся ультразвуковое сканирование и магнитно-резонансная томография (МРТ) [1]. Также к методам диагностики можно отнести пункцию содержимого отслойки с последующим гистологическим и микробиологическим исследованием пунктата.

КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ОТСЛОЕК

Общепринятой классификации травматических отслоек в настоящее время не разработано. В клинических работах упоминается лишь локализация травматической отслойки. В работе радиологов *Mellado* и *Jenny* предпринята попытка классифицировать эти повреждения на основании данных МРТ. Классическая картина отслойки — это повреждение в околофасциальных слоях подкожной клетчатки в области большого вертела и антеролатеральной поверхности бедра. Имеется картина дополнительной массы в этой зоне. Тип I — это отслойка по поверхности глубокой фасции, содержимое отслойки гомогенное, серозное. Она может быть как с капсулой, так и без капсулы. Тип II — подострая гематома в слоях подкожной клетчатки, прилежащих к глубокой фасции. Содержимое отслойки неомогенно, определяется метгемоглобин, имеются признаки поврежденной и разможенной подкожной клетчатки. Как правило, имеется тонкая капсула. Тип III — хроническая гематома, которая характеризуется накоплением гемосидерина, развитием грануляционной ткани, наличием некротизированной клетчатки, фибрина и сгустков крови. Тип IV — отслойка мягких тканей в пределах фасциальных слоев с переходом на толщу подкожной клетчатки, то есть имеется закрытая рана подкожно-жировой клетчатки. Тип V — так называемая узловатая форма. Характеризуется наличием в перифасциальных слоях повреждения округлой формы, содержимое которого неоднородно, могут определяться включения из поврежденной и оторванной подкожной жировой клетчатки. Тип VI — это инфицированная отслойка мягких тканей, которая характеризуется наличием: — повреждения в перифасциальных слоях подкожной клетчатки; — наличием тонкой капсулы; — прорывом содержимого в толщу подкожной жировой клетчатки; — наличием свищей, связывающих полость наружной средой [9].

Другая попытка классификации травматических отслоек мягких тканей предпринята *Микусевым И.Е.* и соавт. (2013) [10]. Авторы выделяют отслойки I типа, когда превалирует разрушение подкожно-жировой клетчатки, то есть слой разделен на клетчатку, прилежащую к фасции, и клетчатку, прилежащую к коже. При этом травмируются сосуды, проходящие в подкожной жировой клетчатке и питающие участки кожи, а это приводит к высокой вероятности некроза. Также выделяется II тип отслойки, при котором слой кожи и подкожно-жировой клетчатки отслаивается от фасции. Кожа и подкожно-жировая клетчатка составляют единый толстый пласт, содержащий питающие сосуды, поэтому нарушения кровоснабжения кожи при II типе отслойки менее вероятны. III — это наиболее распространенный тип отслойки, при котором чередуются участки, характерные для I и II типа. В качестве диагностического мероприятия данные авторы рекомендуют множественные разрезы по 1 см и пальцевое исследование толщины лоскута для обнаружения разрозненных участков подкожно-жировой клетчатки.

Некоторые авторы классифицируют отслойки мягких тканей на закрытые, без нарушения целостности покровов, и открытые, связанные с ранами кожи [10]. Однако в большинстве работ открытые отслойки мягких тканей относят к скальпированным ранам [2].

МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

Многие авторы придерживаются мнения, что ключевым методом лечения травматических отслоек мягких тканей является пункция. Так, *Doelen T.V.* и *Manis A.* (2019) описали наблюдение эффективного лечения посттравматической отслойки в области коленного сустава с помощью пункции, дополненной массажем, ударно-волновой терапией и лечебной физкультурой [6].

Однако *Tejwani S.G.* (2007) показано на группе из 27 отслоек в области коленного сустава у профессиональных футболистов, что примерно в 50% наблюдений успешным является лечение без пункции, с помощью компрессионного биндажа, криотерапии и упражнений [5].

По мнению некоторых авторов, неэффективность трех пункций содержимого отслойки покровных тканей является показанием к выполнению химического склероза [11]. Приводятся данные об использовании для этой цели талька, антибиотиков тетрациклинового ряда, этанола, плидоканола, эндидромицина, фибринового клея и повидон-йодида.

Luria S. et al. (2006) на примере 4 пациентов с отслойками мягких тканей в области бедра и ягодичной области показали эффективность талька. Тальком обрабатывали полость отслойки под контролем электронно-оптического преобразователя (ЭОП), дренаж по Редону после обработки полости оставляли в среднем на 12 дней. Этот способ является простым и быстрым — в противоположность инвазивному оперативному лечению (иссечению капсулы отслойки) [12].

Bansal A. et al. (2013) приводят группу из 16 клинических наблюдений пациентов с длительно существующими (от 2 месяцев) отслойками мягких тканей преимущественно вертельной области. У всех пациентов попытки лечения с помощью пункций оказались неудачными. Авторы выполняли пункцию отслойки, удаление жидкости, введение склерозанта доксицилина и ношение компрессионного биндажа. Данный

метод лечения был успешен у 15 пациентов. Неудачу в одном наблюдении авторы связывают с низкой комплаентностью пациента, самовольно отменившего компрессионный бандаж. После повторно проведенного лечения у данного пациента отмечено заживление отслойки [1].

В настоящее время активно применяются различные виды дренирования полости отслойки [12–14]. Лишь некоторые авторы приводят клинические случаи излечения с применением только лишь этой технологии. Так, *Zhong B. et al.* (2014) публикуют 8 наблюдений пациентов с отслойками мягких тканей, у которых диагноз установлен с отсрочкой от 7 суток [15]. У всех пациентов с помощью чрескожного дренирования удалось добиться заживления отслойки. Разновидностью дренирования отслойки является установка в полость вместо дренажной трубки губки с налаживанием системы для вакуумной аспирации [2]. Эти авторы приводят наблюдение обширной посттравматической отслойки мягких тканей в поясничной области у пациента 48 лет, обратившегося через 1 месяц после травмы. Пациенту выполнен двухсантиметровый разрез и удалено 900 мл серозной жидкости. После промывания 0,9% раствором бетадина была установлена губка для вакуумной терапии. Вакуум сняли через несколько дней. Отмечено заживление полости отслойки и разреза без воспаления. В ходе изучения отдаленного результата лечения отмечено отсутствие рецидива.

Многие авторы придерживаются мнения о том, что обработка капсулы отслойки необходима для успешного лечения и приводят различные методы выполнения данной процедуры [16, 17]. Оригинальный способ предложили *Tseng, Tornetta* (2006): полость отслойки обрабатывали с помощью щетки через 2 разреза по 2 см, один в наиболее дистальной части отслойки, второй в наиболее задней или передней ее части [13]. После обработки щеткой применялась система для пульс-лаважа. Оперативное вмешательство завершилось установкой дренажа через все повреждение.

Липосакция является другим предложенным методом обработки стенки отслойки. *Kalaria S.S. et al.* (2020) применили данный способ обработки полости и стенки серомы у 33-летней пациентки через 3 недели после травмы. Послеоперационное лечение заключалось в дренировании, наложении компрессионного трикотажа и введении антибиотиков внутримышечно [14].

Kim S. et al. (2016) опубликовали клиническое наблюдение, в котором удаление содержимого отслойки и капсулы проводили эндоскопически [18]. Авторы отмечают, что эндоскопическое хирургическое лечение позволяет добиться целей открытой операции, не нанося большой хирургической травмы. *Walls A. et al.* (2017) презентовали наблюдение лечения травматической отслойки у 44-летнего мужчины. Отслойка диагностирована через 2 дня после травмы. Хирургическая обработка отслойки выполнена эндоскопически, что привело к быстрому улучшению и полному ее заживлению [19]. *Koc B.B. et al.* (2017) публикуют наблюдение лечения травматической отслойки мягких тканей у профессионального футболиста. Отмечено, что консервативное лечение не принесло результата, и пострадавшему выполнена эндоскопическая хирургическая обработка полости отслойки и введен фибриновый клей. Авторы отмечают, что лечение было успешным и рецидива не возникло [20].

Несмотря на популярность малоинвазивных методов лечения, многие авторы считают открытую хирургическую обработку с иссечением нежизнеспособных тканей и капсулы «золотым стандартом» помощи пострадавшим с травматическими отслойками мягких тканей [16, 21]. Тактика хирургической обработки заключается, по мнению вышеуказанных авторов, в следующем: выполняли продольный разрез в центральной части отслойки до гематомы, рассечение тканей по всей длине отслойки, удаление участков нежизнеспособной клетчатки, кожи и фасции, резекцию капсулы отслойки, гемостаз.

По поводу заключительного этапа операции мнения авторов разнятся. Так, *Köhler D. и Pohlemann T.* (2010) на примере 9 пациентов считают, что после операции необходимо наложение вакуумной системы в течение в среднем 8,5 дней, что позволяет контролировать рану и уменьшить бактериальную колонизацию [21]. Далее закрытие раны осуществляется с помощью вторичных швов или, при наличии кожных дефектов, расщепленным кожным трансплантатом. *Reid D.B.C. et al.* (2019) в одном клиническом наблюдении осуществляли ушивание полости с помощью трансмиофасциальных швов, устанавливали в полости 2 дренажа, ушивали разрез [17]. Проводили вакуумное лечение области послеоперационных швов в течение 6 дней, аспирацию из дренажей в течение 13 дней. Авторам в данном наблюдении удалось добиться полного заживления отслойки.

Jones R.M. и Hart A.M. (2012) опубликовали наблюдение лечения пациентки с отслойкой кожи по медиальной поверхности бедра и голени. После хирургической обработки и иссечения капсулы отслойки выполнено окрашивание и лигирование питающих отслойку лимфатических сосудов. Полость закрыта с помощью ушивания и фибринового клея. Авторы отмечают, что лечение было успешным, и пациентка вернулась к прежнему образу жизни. В течение 6 месяцев не отмечено рецидива [16].

Авторы *Boudreault D.J. et al.* (2016) предложили на примере двух клинических наблюдений использование швов со специальной блокируемой «колючей» нитью для ушивания отслоек. Эти швы применяли для фиксации отслоенной кожи и подкожной клетчатки к подлежащей фасции после хирургической обработки. В обоих наблюдениях в послеоперационном периоде использовалась вакуумная терапия. Дефекты кожи замещены расщепленными кожно-фасциальными трансплантатами [22].

ВЫБОР МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ

Большинство клинических работ, посвященных травматическим отслойкам покровных тканей, — это анализ 1–2 клинических наблюдений, поэтому проблема выбора метода лечения в зависимости от характера повреждения мало обсуждается. Имеется лишь несколько работ, в которых публикуются результаты лечения групп. Авторы *Tejwani S.G. et al.* (2007), анализируя ход и результаты лечения у 24 футболистов, пришли к выводу о том, что если при консервативном лечении происходит накопление жидкости в полости отслойки, то необходимы пункции, а при отсутствии эффекта от пункций безопасным методом является склерозез с помощью доксициклина [5].

Одно из наиболее обширных исследований (79 пациентов) по травматическим отслойкам покровных тканей опубликовано в 2014 году [3]. Авторы отметили, что частота рецидива только при компрессионной терапии составила 19%, при лечении с помощью пункций — 56%, при оперативном лечении — 15%. Оперативное лечение в данном исследовании при наличии некроза кожных покровов заключалось в полноценной хирургической обработке с последующей вакуумной терапией и закрытием с помощью вторичных швов или трансплантации кожи. При отсутствии некроза кожных покровов оперативное лечение заключалось в выполнении разреза 2 см, промывании полости отслойки и установке дренажа, с последующим подключением дренажа к активной аспирации. В группе, в которой выполнялись пункции, значительно большая частота рецидивов отмечена при получении более 50 мл пунктата.

На основании этих данных авторы предлагают следующий алгоритм выбора метода лечения отслойки. По их мнению, наличие большой (без указания площади) отслойки, деформации контура тела, болевые ощущения в области отслойки являются противопоказаниями к компрессионному лечению. При этом, если кожа жизнеспособна, необходимо выполнить пункцию содержимого отслойки, полностью удалить жидкость из полости. Если объем жидкости менее 50 мл, то необходима компрессионная терапия и наблюдение. При повторном накоплении жидкости необходима пункция. Объем более 50 мл жидкости, полученный при пункции, авторы считают показанием для выполнения разреза длиной 2 см, промывания полости отслойки и дренирования. Нежизнеспособность кожи является показанием к проведению полноценной хирургической обработки и наложению вакуумной системы. В дальнейшем после закрытия отслойки могут быть наложены вторичные швы или дефект кожи закрыт с помощью аутодермопластики.

Микусев И.Е. и соавт. (2013), основываясь на классификации отслоек по уровню повреждения, предлагают следующий алгоритм выбора метода лечения в первые часы после травмы. При II типе отслойки, когда сохранен пласт подкожной жировой клетчатки, связанной с кожей, и сохранены питающие кожу кровеносные сосуды, необходимо дренирование отслойки через несколько разрезов по 1 см. Если выявлен I тип отслойки, то авторы считают целесообразным проведение полноценной хирургической обработки, иссечение поврежденных участков подкожной жировой клетчатки и обработки кожи по Красовитову и фиксации обработанной кожи к раневой поверхности с целью использования ее как аутотрансплантата [10].

ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ КОСТЕЙ ТАЗА У ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ ОТСЛОЙКАМИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

Köhler D. и Pohlemann T. (2010) отмечают, что сочетания травматических отслоек с переломами костей таза встречаются довольно часто. Так, из 9 пациентов с отслойками покровных тканей 5 имели нестабильные повреждения тазового кольца, фиксированные при поступлении [21]. *Tseng S. и Torretta P.* (2006) выполняли чрезкожную фиксацию задних отделов тазового кольца винтами одновременно с хирургической обработкой отслойки у 7 пациентов. При необходимости открытой операции по остеосинтезу костей эти авторы

отмечают, что важно добиться заживления отслойки. По мнению авторов, остеосинтез тазового кольца возможен не менее чем через 24 часа после удаления банджа из полости отслойки. Авторы делают вывод о том, что такая стратегия оперативного лечения отслоек мягких тканей позволяет минимизировать риск глубокой раневой инфекции [13].

ОБСУЖДЕНИЕ И АНАЛИЗ

Характеристика клинических наблюдений приведена в таблице.

Проблема травматических отслоек покровных тканей до сих пор является малоизученной. Методы лечения варьируются от наложения компрессионного банджа и лечебной физкультуры до проведения обширной хирургической обработки и иссечения капсулы отслойки. С целью выбора оптимального метода лечения отслойки предпринимаются попытки классификации этих повреждений, но в большинстве клинических работ отмечается только локализация отслойки и примерные размеры, что говорит о том, что имеющиеся классификации громоздки и трудноприменимы в клинической практике.

При анализе работ мы выявили, что при повреждениях, полученных при низкоэнергетической травме, например, во время занятия футболом или при падении с небольшой высоты, большинство авторов применяют или консервативное лечение, или пункции. Если пункции не приносят результата, то методом «резерва» в таких работах является химический склероз полости. На потребность в той или иной хирургической обработке отслойки указывают лишь авторы, которые лечат повреждения, полученные в результате высокоэнергетического механизма травмы.

Одной из основных целей хирургической обработки является удаление некротизированных тканей, и мы делаем предположительный вывод о том, что при травме низкой энергии не происходит значительного разрушения и некроза тканей в области отслойки, что делает хирургическую обработку в большинстве наблюдений ненужной, так как жизнеспособность тканей сохранена.

Классификация Микусева И.Е. и соавт. (2013) отражает это разделение, когда I тип сопровождается размождением клетчатки, которое ведет к нарушению кровоснабжения участков кожи, а II тип характеризуется сохранением единого слоя кожи и подкожной жировой клетчатки. Однако трудность клинического применения данной классификации заключается в том, что, как указывают авторы, большинство повреждений имеют смешанный, «мозаичный» характер и участки, в которых сохранена структура подкожной клетчатки и кожи чередуются с участками, где нормальная тканевая архитектура разрушена. Другой трудностью применения классификации по уровню повреждения является то, что необходимо выполнение множественных диагностических разрезов и пальцевого исследования клетчатки, а это далеко не всегда показано при тяжелом состоянии пострадавшего и наличии сочетанных повреждений [10]. Возможно, МРТ-исследование, выполненное в первые часы после травмы, могло бы отменить необходимость диагностического разреза, однако работ по применению данного метода исследования в первые часы после травмы нет.

мости — повторная. Если после нескольких пункций жидкость сохраняется, то успешно применяется склероз талком или доксициклином.

Высокоэнергетический механизм травмы у пострадавшего, по мнению многих авторов, приводит к частому развитию некроза кожи, что требует полноценной хирургической обработки, удаления некротизированных тканей и капсулы, ведения раны вакуумной системой и закрытия с помощью вторичных швов или аутодермопластики.

При отсутствии некроза кожи и получении более 50 мл жидкости при пункции отслойки у пациентов с

высокоэнергетической травмой показано промывание полости отслойки через двухсантиметровый разрез и дренирование.

Наряду с традиционными методами имеются сообщения в литературе об успешном применении эндоскопической хирургической обработки полости отслойки, фибринового клея для склеивания стенок, ушивания стенок с помощью специальной блокируемой «колючей» нити. Однако эти сообщения единичны и такие методы требуют дальнейшего изучения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Bansal A, Bhatia N, Singh A, Singh AK. Doxycycline sclerodosis as a treatment option for persistent Morel-Lavallée lesions. *Injury*. 2013;44(1):66–69. PMID: 22204771 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.11.024>
- Mooney M, Gillette M, Kostiuk D, Hanna M, Ebraheim N. Surgical Treatment of a Chronic Morel-Lavallée Lesion: A Case Report. *J Orthop Case Rep*. 2020;9(6):15–18. PMID: 32548020 <https://doi.org/10.13107/jocr.2019.v09.i06.1568>
- Nickerson TP, Zielinski MD, Jenkins DH, Schiller HJ. The Mayo Clinic experience with Morel-Lavallée lesions: establishment of a practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76(2):493–497. PMID: 24458056 <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000111>
- Gardner P, Flis D, Chaiyasate K. Utilization of Liposuction for Delayed Morel-Lavallée Lesion: A Case Report and Review. *Case Rep Surg*. 2017;2017:8120587. PMID: 29085698 <https://doi.org/10.1155/2017/8120587>
- Tejwani SG, Cohen SB, Bradley JP. Management of Morel-Lavallee lesion of the knee: twenty-seven cases in the national football league. *Am J Sports Med*. 2007;35(7):1162–1167. PMID: 17351119 <https://doi.org/10.1177/0363546507299448>
- Doelen TV, Manis A. Conservative management of Morel-Lavallée lesion: a case study. *J Can Chiropr Assoc*. 2019;63(3):178–186. PMID: 31988539
- Steiner CL, Trentz O, Labler L. Management of Morel-Lavallee Lesion Associated with Pelvic and/or Acetabular Fractures. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2008;34(6):554–560. PMID: 26816279 <https://doi.org/10.1007/s00068-007-7056-y>
- Dilogo IH, Fiolin J. Surgical technique of percutaneous iliosacral screw fixation in S3 level in unstable pelvic fracture with closed degloving injury and morrell lavallee lesion: Two case reports. *Int J Surg Case Rep*. 2017;38:43–49. PMID: 28735116 <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2017.07.008>
- Mellado JM, Bencardino JT. Morel-Lavallée lesion: review with emphasis on MR imaging. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2005;13(4):775–782. PMID: 16275583 <https://doi.org/10.1016/j.mric.2005.08.006>
- Микусев И.Е., Микусев Г.И., Хабибуллин Р.Ф. Травматическая отслойка кожи: вопросы диагностики и лечения. *Практическая медицина*. 2013;2(1–2):104–107.
- Sood A, Kotamarti VS, Therattil PJ, Lee ES. Sclerotherapy for the Management of Seromas: A Systematic Review. *Eplasty*. 2017;17:e25. PMID: 28890747
- Luria S, Applbaum Y, Weil Y, Liebergall M, Peyser A. Talc sclerodhesis of persistent Morel-Lavallée lesions (posttraumatic pseudocysts): case report of 4 patients. *J Orthop Trauma*. 2006;20(6):435–438. PMID: 16825972 <https://doi.org/10.1097/00005131-200607000-00013>
- Tseng S, Tornetta P 3rd. Percutaneous management of Morel-Lavallee lesions. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(1):92–96. PMID: 16391253 <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00021>
- Kalaria SS, Boson A, Griffin LW. Liposuction Treatment of a Subacute Morel-Lavallée Lesion: A Case Report. *Wounds*. 2020;32(4):E23–E26. PMID: 32335518
- Zhong B, Zhang C, Luo CF. Percutaneous drainage of Morel-Lavallée lesions when the diagnosis is delayed. *Can J Surg*. 2014;57(5):356–357. PMID: 25265112 <https://doi.org/10.1503/cjs.034413>
- Jones RM, Hart AM. Surgical treatment of a Morel-Lavallée lesion of the distal thigh with the use of lymphatic mapping and fibrin sealant. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2012;65(11):1589–1591. PMID: 22552264 <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2012.03.046>
- Reid DBC, Daniels AH, Haque MU, Palumbo MA. Successful Treatment of Morel-Lavallée Lesion of the Back with Transcutaneous Transmyofascial Bolstered Progressive Tension Suturing. *Orthopedics*. 2019;42(4):e399–e401. PMID: 31323112 <https://doi.org/10.3928/01477447-20190624-08>
- Kim S. Endoscopic treatment of Morel-Lavallee lesion. *Injury*. 2016;47(5):1064–1066. PMID: 26861800 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2016.01.029>
- Walls A, McMahon SE, MacDonald J, Bunn J. Endoscopic surgical management of a large Morel-Lavallée lesion. *BMJ Case Rep*. 2017;2017:bcr2017221343. PMID: 28942407 <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-221343>
- Koc BB, Somorjai N, P M Kiesouw E, Vanderdood K, Meesters-Caberg M, Draijer FW, et al. Endoscopic debridement and fibrin glue injection of a chronic Morel-Lavallée lesion of the knee in a professional soccer player: A case report and literature review. *Knee*. 2017;24(1):144–148. PMID: 27887784 <https://doi.org/10.1016/j.knee.2016.10.017>
- Köhler D, Pohlemann T. Operative treatment of the peripelvic Morel-Lavallée lesion. *Oper Orthop Traumatol*. 2010 Dec 10. PMID: 21153523 <https://doi.org/10.1007/s00064-010-9025-6> Online ahead of print.
- Boudreaux DJ, Lance SH, Garcia JA. Barbed Suture as a Treatment Approach in Complex Degloving Injuries. *Ann Plast Surg*. 2016;76 Suppl 3:S155–1557. PMID: 26954732 <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000000725>

REFERENCES

- Bansal A, Bhatia N, Singh A, Singh AK. Doxycycline sclerodosis as a treatment option for persistent Morel-Lavallée lesions. *Injury*. 2013;44(1):66–69. PMID: 22204771 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.11.024>
- Mooney M, Gillette M, Kostiuk D, Hanna M, Ebraheim N. Surgical Treatment of a Chronic Morel-Lavallée Lesion: A Case Report. *J Orthop Case Rep*. 2020;9(6):15–18. PMID: 32548020 <https://doi.org/10.13107/jocr.2019.v09.i06.1568>
- Nickerson TP, Zielinski MD, Jenkins DH, Schiller HJ. The Mayo Clinic experience with Morel-Lavallée lesions: establishment of a practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76(2):493–497. PMID: 24458056 <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000111>
- Gardner P, Flis D, Chaiyasate K. Utilization of Liposuction for Delayed Morel-Lavallée Lesion: A Case Report and Review. *Case Rep Surg*. 2017;2017:8120587. PMID: 29085698 <https://doi.org/10.1155/2017/8120587>
- Tejwani SG, Cohen SB, Bradley JP. Management of Morel-Lavallee lesion of the knee: twenty-seven cases in the national football league. *Am J Sports Med*. 2007;35(7):1162–1167. PMID: 17351119 <https://doi.org/10.1177/0363546507299448>
- Doelen TV, Manis A. Conservative management of Morel-Lavallée lesion: a case study. *J Can Chiropr Assoc*. 2019;63(3):178–186. PMID: 31988539
- Steiner CL, Trentz O, Labler L. Management of Morel-Lavallee Lesion Associated with Pelvic and/or Acetabular Fractures. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2008;34(6):554–560. PMID: 26816279 <https://doi.org/10.1007/s00068-007-7056-y>
- Dilogo IH, Fiolin J. Surgical technique of percutaneous iliosacral screw fixation in S3 level in unstable pelvic fracture with closed degloving injury and morrell lavallee lesion: Two case reports. *Int J Surg Case Rep*. 2017;38:43–49. PMID: 28735116 <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2017.07.008>
- Mellado JM, Bencardino JT. Morel-Lavallée lesion: review with emphasis on MR imaging. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2005;13(4):775–782. PMID: 16275583 <https://doi.org/10.1016/j.mric.2005.08.006>
- Микусев И.Е., Микусев Г.И., Хабибуллин Р.Ф. Травматическая отслойка кожи: вопросы диагностики и лечения. *Практическая медицина*. 2013;2(1–2):104–107.
- Sood A, Kotamarti VS, Therattil PJ, Lee ES. Sclerotherapy for the Management of Seromas: A Systematic Review. *Eplasty*. 2017;17:e25. PMID: 28890747
- Luria S, Applbaum Y, Weil Y, Liebergall M, Peyser A. Talc sclerodhesis of persistent Morel-Lavallée lesions (posttraumatic pseudocysts): case report of 4 patients. *J Orthop Trauma*. 2006;20(6):435–438. PMID: 16825972 <https://doi.org/10.1097/00005131-200607000-00013>

13. Tseng S, Tornetta P 3rd. Percutaneous management of Morel-Lavallee lesions. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(1):92–96. PMID: 16391253 <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00021>
14. Kalaria SS, Boson A, Griffin LW. Liposuction Treatment of a Subacute Morel-Lavallée Lesion: A Case Report. *Wounds.* 2020;32(4):E23–E26. PMID: 32335518
15. Zhong B, Zhang C, Luo CF. Percutaneous drainage of Morel-Lavallée lesions when the diagnosis is delayed. *Can J Surg.* 2014;57(5):356–357. PMID: 25265112 <https://doi.org/10.1503/cjs.034413>
16. Jones RM, Hart AM. Surgical treatment of a Morel-Lavallée lesion of the distal thigh with the use of lymphatic mapping and fibrin sealant. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2012;65(11):1589–1591. PMID: 22552264 <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2012.03.046>
17. Reid DBC, Daniels AH, Haque MU, Palumbo MA. Successful Treatment of Morel-Lavallée Lesion of the Back with Transcutaneous Transmyofascial Bolstered Progressive Tension Suturing. *Orthopedics.* 2019;42(4):e399–e401. PMID: 31323112 <https://doi.org/10.3928/01477447-20190624-08>
18. Kim S. Endoscopic treatment of Morel-Lavallee lesion. *Injury.* 2016;47(5):1064–1066. PMID: 26861800 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2016.01.029>
19. Walls A, McMahon SE, MacDonald J, Bunn J. Endoscopic surgical management of a large Morel-Lavallée lesion. *BMJ Case Rep.* 2017;2017:bcr2017221343. PMID: 28942407 <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-221343>
20. Koc BB, Somorjai N, P M Kiesouw E, Vanderdood K, Meesters-Caberg M, Draijer FW, et al. Endoscopic debridement and fibrin glue injection of a chronic Morel-Lavallée lesion of the knee in a professional soccer player: A case report and literature review. *Knee.* 2017;24(1):144–148. PMID: 27887784 <https://doi.org/10.1016/j.knee.2016.10.017>
21. Köhler D, Pohlemann T. Operative treatment of the peripelvic Morel-Lavallée lesion. *Oper Orthop Traumatol.* 2010 Dec 10. PMID: 21153523 <https://doi.org/10.1007/s00064-010-9025-6> Online ahead of print.
22. Boudreault DJ, Lance SH, Garcia JA. Barbed Suture as a Treatment Approach in Complex Degloving Injuries. *Ann Plast Surg.* 2016;76 Suppl 3:S155–1557. PMID: 26954732 <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000000725>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Неведров Александр Валерьевич** врач-травматолог травматологического отделения № 2 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-1560-6000>, alexnev1985@yandex.ru;
 40%: оперативное лечение и послеоперационное ведение пациентов с дефектами мягких тканей, сбор и анализ научного материала, написание текста статьи
- 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;
 15%: оперативное лечение и послеоперационное ведение пациентов с дефектами мягких тканей, сбор и анализ научного материала
- Светлов Кирилл Всеволодович** пластический хирург, 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;
 15%: оперативное лечение и послеоперационное ведение пациентов с дефектами мягких тканей
- Валиева Розалина Ибрагимовна** врач-травматолог, младший научный сотрудник отдела множественной и сочетанной травмы ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-6393-5183>, tiffozik@mail.ru;
 10%: сбор и анализ научного материала
- Заднепровский Никита Николаевич** кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела множественной и сочетанной травмы ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-4432-9022>, zacuta2011@gmail.com;
 10%: сбор и анализ научного материала
- Иванов Павел Анатольевич** доктор медицинских наук, руководитель отдела множественной и сочетанной травмы ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-2954-6985>, ipamailbox@gmail.com;
 10%: сбор и анализ научного материала

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Modern View on the Problem of Treatment of Traumatic Soft Tissue Detachments

A.V. Nevedrov , A.P. Vlasov, K.V. Svetlov, R.I. Valieva, N.N. Zadneprovsky, P.A. Ivanov

Traumatology Department No. 2

N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

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

✉ **Contacts:** Aleksandr V. Nevedrov, Traumatologist, Traumatology Department No. 2, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: alexnev1985@yandex.ru

ABSTRACT The treatment of traumatic soft tissue detachments is an urgent problem for a first-level trauma hospital. This paper provides an analysis of the literature sources of the PubMed database, which are devoted to the classification, diagnosis and treatment of traumatic skin detachments. It was revealed that most of the works are publications of 1–2 clinical cases, only a few works are retrospective studies of patient groups. Currently, there is no generally accepted classification of traumatic detachment of soft tissues, due to the complexity and mosaic nature of pathoanatomical signs. According to the tactics of treatment, there is a difference in approaches for low-energy trauma (sports injury) and high-energy impact (traffic accidents, falls from a height). In the first case, the treatment methods are compression therapy, physiotherapy, and in rare cases, puncture. In the second case, puncture and drainage are the main method of treatment, and in persistent recurrent cases, chemical ablation or open surgery to excise the capsule in combination with vacuum drainage are the methods of treatment. Methods of endoscopic treatment of the walls of the detachment, ligation of the lymphatic vessels around the detachment, and the use of blockable sutures for obliteration of the detachment cavity are currently new methods of treatment, which effectiveness requires further study.

Keywords: Morel-Lavalle syndrome, traumatic soft tissue detachments

For citation Nevedrov AV, Vlasov AP, Svetlov KV, Valieva RI, Zadneprovsky NN, Ivanov PA. Modern View on the Problem of Treatment of Traumatic Soft Tissue Detachments. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):291–298. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-291-298> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

Aleksandr V. Nevedrov	Traumatologist, Trauma Department No. 2, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-1560-6000 , alexnev1985@yandex.ru; 40%, surgical treatment and postoperative management of patients with soft tissue defects, collection and analysis of scientific material, writing a text
Aleksey P. Vlasov	Researcher, Department of Emergency Trauma of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-3175-7578 , vlasowolga@yandex.ru; 15%, surgical treatment and postoperative management of patients with soft tissue defects tissues, collection and analysis of scientific material
Kirill V. Svetlov	Plastic Surgeon, Leading Researcher at the Department of Emergency Trauma of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-1538-0515 , svetoffkirill@yandex.ru; 15%, surgical treatment and postoperative management of patients with soft tissue defects fabrics
Rozalina I. Valieva	Traumatologist, Junior Researcher of the Department of Multiple and Concomitant Trauma, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-6393-5183 , tiffozik@mail.ru; 10%, collection and analysis of scientific material
Nikita N. Zadneprovsky	Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Department of Multiple and Concomitant Trauma, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-4432-9022 , zacuta2011@gmail.com; 10%, collection and analysis of scientific material
Pavel A. Ivanov	Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Multiple and Concomitant Trauma, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-2954-6985 , ipamailbox@gmail.com; 10%, collection and analysis of scientific material

Received on 06.06.2022

Review completed on 22.03.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 06.06.2022

Рецензирование завершено 22.03.2023

Принята к печати 28.03.2023

Алгоритм диспетчерского сопровождения и подходы к оказанию первой помощи при обструкции дыхательных путей инородным телом

А.А. Биркун^{1,2} ✉, Л.И. Дежурный^{3,4}, А.А. Раевский^{5,6}

Кафедра общей хирургии, анестезиологии-реаниматологии и скорой медицинской помощи

¹ ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», Институт «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского»

Российская Федерация, 295051, Симферополь, б-р Ленина, д. 5/7

² ГБУЗ Республики Крым «Крымский республиканский центр медицины катастроф и скорой медицинской помощи» Российская Федерация, 295024, Симферополь, ул. 60 лет Октября, д. 30

³ ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» МЗ РФ Российская Федерация, 127254 Москва, ул. Добролюбова, д. 11

⁴ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ Российская Федерация, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

⁵ СПб ГБУЗ «Городская станция скорой медицинской помощи»

Российская Федерация, 191023, Санкт-Петербург, ул. Малая Садовая, д. 1/25

⁶ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» МЗ РФ Российская Федерация, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8

✉ Контактная информация: Биркун Алексей Алексеевич, доктор 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». Email: birkunalexei@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Обструкция дыхательных путей инородным телом (ОДПИТ) — одна из самых частых причин смерти взрослых людей и детей вследствие несчастного случая. Вероятность спасения жизни при тяжелой ОДПИТ зависит от способности свидетеля происшествия быстро распознать проблему и правильно оказать первую помощь (ПП) пострадавшему. Однако, в связи с недостатком знаний и навыков оказания ПП, очевидцы редко предпринимают попытки оказания помощи. Наряду с массовым обучением ПП, активному вовлечению населения в процесс оказания ПП может способствовать предоставление инструкций по ПП необученным свидетелям происшествия по телефону диспетчерами скорой медицинской помощи (СМП). В рамках настоящего исследования выполнен детальный анализ современных принципов и подходов к оказанию ПП при ОДПИТ и разработан проект универсального русскоязычного алгоритма дистанционного диспетчерского сопровождения ПП при этом состоянии. Разработанный алгоритм может стать компонентом отечественной программы дистанционного инструктирования населения по вопросам оказания ПП при угрожающих жизни состояниях и предлагается для дальнейшей апробации и внедрения в работу диспетчеров службы СМП.

Ключевые слова:

алгоритм, диспетчер, очевидец, свидетель, первая помощь, скорая медицинская помощь, дыхательные пути, инородное тело, обструкция, асфиксия

Ссылка для цитирования

Биркун А.А., Дежурный Л.И., Раевский А.А. Алгоритм диспетчерского сопровождения и подходы к оказанию первой помощи при обструкции дыхательных путей инородным телом. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):299–308. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-299-308>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ДП — дыхательные пути

ИТ — инородное тело

ОДПИТ — обструкция дыхательных путей инородным телом

ПП — первая помощь

СЛР — сердечно-легочная реанимация

СМП — скорая медицинская помощь

ВВЕДЕНИЕ

Обструкция дыхательных путей инородным телом (ОДПИТ) не входит в официальную статистику Российской Федерации как самостоятельная причина смерти, а поглощается рубрикой «Последствия попадания инородного тела через естественные отверстия» [1], что не позволяет судить о месте этой патологии в структуре смертности населения страны. Судя по зарубежным данным, при сравнительно невысокой общей инцидентности смертельной ОДПИТ (от 0,1 до 0,8 случая на 100 тыс. населения в год [2–4]), эта проблема входит в пятерку ведущих причин смерти вследствие несчастного случая [5]. Летальность в случаях ОДПИТ, сопровождающихся вызовом скорой медицинской помощи (СМП), среди взрослых пострадавших превышает 3% [6].

Причиной фатальной ОДПИТ, как правило, является попадание в дыхательные пути (ДП) фрагментов пищи [5]. У взрослых людей смерть вследствие ОДПИТ часто бывает вызвана перекрытием просвета воздухоносных путей мясом или рыбой [4], у детей — конфетами, орехами и виноградом [3, 7]. Между странами существуют различия в продуктах, наиболее часто вызывающих смертельную обструкцию ДП, что объясняется национальными особенностями и традициями питания [7–9]. Факторы риска развития ОДПИТ у взрослых людей включают болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, острые нарушения мозгового кровообращения, судорожные расстройства, церебральный паралич и прочие неврологические заболевания, нарушения развития, в том числе нарушения интеллекта, шизофрению, интоксикацию (например, отравления алкоголем), прием психотропных препаратов, плохое состояние зубов, пожилой и преклонный возраст (частота возникновения смертельной ОДПИТ среди лиц в возрасте 65 лет и старше приблизительно в 7 раз выше, чем среди взрослых людей более молодого возраста) [2, 4–6, 10–15].

Дети составляют группу повышенного риска ОДПИТ [11]. В отличие от взрослого человека, у ребенка просвет ДП уже, а сила изгнания инородного тела (ИТ) из ДП при кашле меньше [15, 16]. Большинство случаев ОДПИТ у детей (57–75%) приходится на три первых года жизни [16, 17]. Применительно к обструкции ДП пищей это может быть связано с отсутствием коренных зубов и неразвитой способностью к жеванию [3, 16]. Кроме того, познавая мир, дети раннего возраста манипулируют с различными предметами и часто вводят их в ДП. Как следствие, причиной обструкции ДП у детей, кроме пищи, нередко становятся другие объекты, включая игрушки (например, одной из частых причин смертельной ОДПИТ у детей являются латексные воздушные шары) [18]. Учитывая сравнительно высокую частоту возникновения ОДПИТ у детей, в случае, если у ребенка внезапно возникло острое расстройство дыхания или потеря сознания в сочетании с отсутствием нормального дыхания, следует заподозрить ОДПИТ [19].

Смертельная ОДПИТ в большинстве случаев развивается в присутствии свидетелей [4]. Своевременное выполнение простых приемов первой помощи (ПП) очевидцами ОДПИТ имеет доказанную эффективность [6] и оказывает отчетливое благоприятное влияние на исход этого критического состояния [20, 21]. И напротив, задержка ПП уменьшает шансы на выживание пострадавших с тяжелой ОДПИТ. Вероятность

удаления ИТ из ДП со временем снижается из-за прогрессирования отека ДП и угнетения активных собственных попыток пострадавшего изгнать ИТ из ДП [15]. Большая продолжительность обструкции определяет больший риск развития вегетативного статуса и наступления смерти вследствие критической гипоксии [22]. Чтобы предупредить эти осложнения, проходимость ДП необходимо восстановить в течение нескольких минут после развития угрожающей жизни обструкции (расчетный целевой показатель — не более 4 минут [22]), что определяет необходимость оказания помощи до прибытия СМП к пострадавшему. Однако очевидцы ОДПИТ часто не предпринимают попытки оказания ПП [5, 7, 22, 23]. Это может быть обусловлено слабой информированностью населения о проблеме ОДПИТ и важности оказания ПП при этом состоянии, а также дефицитом знаний и навыков оказания ПП как следствие ограниченного охвата популяции качественным обучением ПП. О малой доступности обучения ПП и недостаточной компетентности населения в вопросах оказания ПП, в том числе при ОДПИТ, свидетельствуют отечественные исследования [24–29].

Наряду с созданием условий для популяризации ПП и массового обучения принципам и правилам оказания ПП [9, 11] и совершенствованием механизмов правового стимулирования населения к обучению ПП и оказанию ПП [30, 31], широкому вовлечению представителей общей популяции в процесс оказания ПП может способствовать внедрение практики предоставления необученным очевидцам происшествия инструкций по оказанию ПП диспетчерами экстренных служб по телефону [22, 32]. Организация отечественной программы диспетчерского сопровождения ПП предполагает создание алгоритмов дистанционного опроса и инструктирования свидетелей угрожающих жизни состояний, включая ОДПИТ.

Цель настоящей работы состоит в анализе научного опыта, характеризующего современные принципы и подходы к оказанию ПП при ОДПИТ, и разработке проекта универсального русскоязычного алгоритма диспетчерского сопровождения ПП при ОДПИТ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В июне 2022 года выполнен поиск оригинальных статей, научных обзоров, тезисов и практических рекомендаций по теме исследования на русском и английском языках. Стратегия поиска публикаций представлена в табл. 1.

Дополнительно выполнен веб-поиск в системе Google зарубежных комплектов практических рекомендаций и протоколов для диспетчеров СМП, содер-

Таблица

Поисковая стратегия исследования

Table

Search Strategy of the Research

Язык	Реферативные базы данных	Комбинации ключевых слов
Английский	Google Scholar PubMed Scopus	(foreign body OR choking) AND (dispatch OR dispatcher OR telecommunicator) AND (instructions OR guidance OR assistance OR advice)
Русский	Google Scholar eLibrary.ru	1. (инородное тело) И (диспетчер) И (инструкции ИЛИ консультирование ИЛИ поддержка ИЛИ рекомендации) 2. диспетчер И первая помощь

жащих инструкции по оказанию ПП для предоставления по телефону очевидцам происшествия (ключевые слова поиска: *(EMS) AND (dispatch OR dispatcher OR telecommunicator) AND (instructions OR guidance)*).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Поиск литературы на обоих языках не выявил научных публикаций, описывающих организацию, процесс или эффекты диспетчерского сопровождения ПП при ОДПИТ. В нескольких работах упоминается, что предоставление инструкций по оказанию ПП при ОДПИТ по телефону является обычной практикой диспетчеров СМП в США [33, 34] и Японии [35]. Далее рассмотрены современные принципы оказания ПП при ОДПИТ и представлен проект отечественного алгоритма диспетчерского сопровождения ПП при этом состоянии, основанный на результатах анализа международных рекомендаций по ПП и доступных в сети Интернет англоязычных практических рекомендаций/протоколов для диспетчеров СМП.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОКАЗАНИЮ ПП ПРИ ОДПИТ

Подход к оказанию ПП при ОДПИТ зависит от возраста пострадавшего и тяжести обструкции, которая, в свою очередь, определяется степенью перекрытия просвета ДП. Неполная обструкция предполагает движение некоторого объема воздуха через просвет ДП, что поддерживает оксигенацию жизненно важных органов [15, 36]. Сознание и спонтанное дыхание пострадавшего при нетяжелой неполной обструкции ДП сохранены, а проявления обструкции могут включать кашель, свистящие хрипы, рвотные позывы, а также инспираторный стрidor, который обусловлен турбулентными завихрениями потока воздуха, вызванными сужением просвета ДП [15, 37].

О тяжелой (полной или почти полной) обструкции ДП свидетельствуют неспособность пострадавшего говорить, слабый кашель или отсутствие кашля, критически затрудненное дыхание или отсутствие дыхания, цианоз [36, 38–40]. При тяжелой обструкции ДП на уровне голосовой щели, подсвязочного пространства гортани или верхней части трахеи может быть слышен бифазный инспираторно-экспираторный стрidor [37]. Полное перекрытие просвета ДП приводит к быстрому прогрессированию гипоксии. Если обструкция не устранена, первоначальное психомоторное возбуждение в течение нескольких минут сменяется угнетением и потерей сознания, а затем наступает остановка сердца [13, 36].

Важнейшее значение для своевременного оказания ПП при ОДПИТ имеет раннее распознавание проблемы очевидцами. О возможной ОДПИТ свидетельствует внезапное (как правило, во время приема пищи, а у детей также во время игры с небольшими предметами) появление вышеописанных симптомов, которые могут сочетаться с так называемым «универсальным знаком», когда пострадавший хватается себя за шею одной или обеими руками [13, 15, 38, 40, 41]. Чтобы убедиться, что проблема вызвана ОДПИТ, прежде чем оказывать ПП рекомендуется задать пострадавшему вопрос «Вы подавились?» (англ. «*Are you choking?*») [13, 36, 39].

Кашель значительно повышает давление в ДП и является действенным механизмом удаления ИТ, поэтому пострадавшему с нетяжелой ОДПИТ, у которого сохранены сознание и кашель, необходимо

дать указание продолжать кашлять [13, 36, 39–44]. Дополнительные действия, направленные на удаление ИТ (см. далее), в таких случаях предпринимать не рекомендуется во избежание осложнений [13, 42], но следует постоянно и пристально следить за состоянием пострадавшего, так как обструкция может усугубиться вплоть до полного перекрытия просвета ДП [13, 39, 41].

Если кашель неэффективен, и у пострадавшего, пребывающего в сознании, есть признаки тяжелой обструкции ДП, необходимо выполнить до пяти сильных последовательных ударов основанием ладони между лопатками, а при неэффективности этого приема произвести до пяти абдоминальных компрессий (прием Геймлиха [45]) [13, 36, 39, 43, 44]. Подобно кашлю, эти приемы направлены на повышение внутригрудного давления и выталкивание ИТ из ДП [42]. Приблизительно в 50% случаев ОДПИТ не удается устранить, применяя только один из методов [46], поэтому рекомендуется чередовать пять ударов между лопатками и пять абдоминальных компрессий до удаления ИТ, прибытия медицинской помощи или ухудшения состояния пострадавшего (потери сознания) [13, 36, 39, 44].

Для детей старше одного года в сознании, с тяжелой ОДПИТ рекомендован такой же подход к удалению ИТ из ДП, что и для взрослых пострадавших (чередование ударов между лопатками и абдоминальных компрессий), тогда как для оказания помощи детям первого года жизни проведение приема Геймлиха не рекомендуется в связи с более высоким риском повреждения внутренних органов [38, 42–44]. Абдоминальные компрессии также не следует использовать при оказании ПП беременным в связи с риском травмы плода [43]. Заменой приему Геймлиха для детей возрастом менее одного года и беременных служат компрессии грудной клетки [13, 38, 40, 42]. У младенцев компрессии грудной клетки выполняются так же, как при оставке сердца (давление двумя пальцами на нижнюю полове грудины), но с меньшей частотой, у беременных — путем обхватывания и циркулярного сдавливания грудной клетки двумя руками (подобно приему Геймлиха, но на уровне грудной клетки) [13]. Такая же техника применима к случаям оказания ПП людям с избыточной массой тела, когда человек, оказывающий помощь, не может обхватить руками живот пострадавшего [13, 38].

Для повышения шансов на удаление ИТ из ДП детей раннего возраста при выполнении ударов между лопатками и компрессий грудной клетки следует располагать лежа на животе и на спине соответственно) на коленях человека, оказывающего помощь, таким образом, чтобы голова ребенка располагалась ниже туловища [13, 41, 42, 44]. Переворачивать ребенка вниз головой, удерживая его за ноги, не рекомендуется [13]. Взрослые пострадавшие при выполнении ударов между лопатками и приема Геймлиха должны находиться в положении с наклоном туловища вперед [39, 44].

При тяжелой обструкции ДП важность удаления ИТ для спасения жизни пострадавшего превалирует над риском возможных повреждений вследствие выполнения вышеописанных приемов [13]. Однако, учитывая, что абдоминальные компрессии и компрессии грудной клетки могут вызывать травму внутренних органов, пострадавшим, которым оказывали ПП с приме-

нением этих приемов, необходимо постфактум пройти срочное медицинское обследование [13, 36, 39, 44].

Наряду с выполнением приемов, направленных на удаление ИТ из ДП, при тяжелой ОДПИТ необходимо как можно быстрее вызвать СМП. Человек, оказывающий ПП, должен поручить вызов СМП другому свидетелю происшествия, а при отсутствии другого очевидца вызвать СМП самостоятельно, используя функцию громкой связи телефона, чтобы не задерживать оказания ПП [40, 44].

Если у пострадавшего с ОДПИТ отсутствуют сознание и нормальное дыхание, показан немедленный переход к комплексу базовой сердечно-легочной реанимации (СЛР), включая давление руками на грудину пострадавшего и искусственные вдохи [13, 36, 39, 41, 43, 44]. Давление на грудину может обеспечить повышение давления в ДП, достаточное для удаления ИТ, и характеризуется большей эффективностью, чем абдоминальные компрессии [47]. При оказании помощи ребенку СЛР необходимо начинать с пяти последовательных искусственных вдохов с последующим переходом к давлению руками на грудину [40, 42, 44]. До начала СЛР и периодически в процессе реанимации рекомендуется проводить быстрый осмотр ротовой полости [13, 36, 38, 43]. При обнаружении ИТ в полости рта следует удалить его пальцами под контролем зрения. И напротив, попытки удаления ИТ пальцами вслепую противопоказаны, поскольку они могут приводить к усугублению обструкции и повреждению мягких тканей.

В Российской Федерации ОДПИТ входит в перечень состояний, при которых оказывается ПП, утвержденный Приказом Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 477н [48] (оригинальная формулировка в приказе — «инородные тела верхних дыхательных путей»). Утвержденный этим же приказом перечень мероприятий по оказанию ПП включает приемы для восстановления и поддержания проходимости ДП (запрокидывание головы с подъемом подбородка, выдвижение нижней челюсти и придание устойчивого бокового положения), но не содержит таких действенных мер по удалению ИТ из ДП, как удары между лопатками, абдоминальные компрессии и осмотр ротовой полости с извлечением ИТ пальцами под контролем зрения. Учитывая, что официальный перечень мероприятий по оказанию ПП может определять содержание программ обучения ПП и соответствующих учебных материалов, не исключено выпадение этих важных приемов оказания помощи из процесса подготовки людей, которые в будущем могут столкнуться с ситуацией ОДПИТ. Это диктует потребность в пересмотре действующего перечня мероприятий по оказанию ПП с целью формирования исчерпывающего перечня мер по удалению ИТ из ДП, которые имеют подтвержденную эффективность и рекомендованы международным научно-медицинским сообществом.

ПРОЕКТ АЛГОРИТМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПП ПРИ ОДПИТ

С целью разработки универсального русскоязычного алгоритма дистанционного диспетчерского сопровождения ПП при ОДПИТ был выполнен сравнительный анализ имеющихся в свободном доступе в сети Интернет комплектов зарубежных практических рекомендаций/протоколов для диспетчеров СМП, содержащих инструкции по оказанию ПП для предоставления

свидетелям происшествия по телефону [19, 49–52], и положений действующих международных рекомендаций по ПП. Аналитическая таблица, представляющая результаты сравнения, опубликована онлайн в репозитории *Mendeley Data* [53].

Анализ показал, что диспетчерские рекомендации/протоколы имеют сходную структуру и содержание и предусматривают следующую последовательность устного взаимодействия диспетчера с очевидцем происшествия, вызывающим СМП: 1) начальный опрос очевидца с целью определения повода обращения за помощью, адреса происшествия, примерного возраста пострадавшего; 2) опрос очевидца с целью оперативной оценки сознания и дыхания пострадавшего и выявления признаков, характеризующих тяжесть обструкции ДП, включая способность пострадавшего говорить и кашлять; 3) установление номера телефона и имени очевидца и отправка на вызов бригады СМП; 4) предложение и, в случае согласия очевидца, предоставление инструкций по оказанию ПП, соответствующих состоянию и возрасту пострадавшего.

Установлено, что в ряде случаев диспетчерские рекомендации/протоколы не согласуются с действующими международными рекомендациями по ПП, в которых сформулированы оптимальные принципы и подходы к оказанию ПП исходя из результатов систематического экспертного анализа научного опыта. В частности, диспетчерские рекомендации/протоколы не включают инструкции по выполнению некоторых рекомендуемых в настоящее время приемов, направленных на удаление ИТ, а именно: дать указание пострадавшему продолжать кашлять при нетяжелой обструкции ДП (инструкция входит в 2 из 5 проанализированных комплектов диспетчерских рекомендаций/протоколов); использовать удары основанием ладони между лопатками как первый прием при тяжелой обструкции ДП у детей старше одного года и взрослых пострадавших в сознании (0/5); чередовать удары между лопатками и абдоминальные компрессии при тяжелой обструкции ДП у детей старше одного года и взрослых пострадавших в сознании (0/5). Кроме того, ни один из пяти доступных комплектов диспетчерских рекомендаций/протоколов не содержит инструкцию для очевидца включить в телефоне громкую связь с целью одновременного общения с диспетчером и оказания ПП.

Следует отметить, что ни проанализированные диспетчерские рекомендации/протоколы, ни международные рекомендации по ПП не включают такие меры, как придание пострадавшему положения с наклоном туловища вперед в случаях нетяжелой ОДПИТ (рекомендуется при тяжелой ОДПИТ при выполнении ударов между лопатками и приема Геймлиха [39, 44]) и осмотр полости рта с целью удаления ИТ под контролем зрения в случаях тяжелой ОДПИТ у пострадавших в сознании (рекомендуется при ОДПИТ у пострадавших без сознания [19, 38, 50–52]). При этом последний Международный научный консенсус по СЛР [43] содержит рекомендацию, согласно которой люди, оказывающие помощь при ОДПИТ, должны принимать во внимание (англ. *consider*) возможность извлечения руками видимого в полости рта ИТ. Учитывая, что эти действия просты, могут быть выполнены быстро и повышают вероятность разрешения обструкции ДП [43, 54], их включение в последовательность оказания ПП при ОДПИТ представляется целесообразным.

На основании результатов сравнительного анализа диспетчерских рекомендаций/протоколов и международных рекомендаций по ПП, с учетом методических рекомендаций Минздрава России «Общие принципы приема обращений от населения, поступающих на станции (отделения) скорой медицинской помощи, и определения повода для вызова скорой медицинской помощи» [55] разработан проект русскоязычного алгоритма диспетчерского сопровождения ПП при ОДПИТ (рис. 1).

Исполнение алгоритма предполагает последовательный опрос диспетчером СМП очевидца происшествия и предоставление кратких инструкций по ПП, объем и содержание которых определяются тяжестью состояния и возрастом пострадавшего.

На рис. 2 представлен пример алгоритмизированного сопровождения ПП диспетчером СМП по телефону в случае тяжелой ОДПИТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обструкция дыхательных путей инородным телом является потенциально смертельным, но предотвращаемым критическим состоянием, при котором вероятность благоприятного исхода зависит от быстроты и правильности оказания первой помощи очевидцами происшествия. Внедрение практики дистанционного опроса и предоставления инструкций по первой помощи очевидцам обструкции дыхательных путей инородным телом диспетчерами скорой медицинской помощи должно способствовать повышению частоты, оперативности и качества оказания помощи и снижению летальности при этом состоянии. Разработанный универсальный алгоритм диспетчерского сопровождения первой помощи при обструкции дыхательных путей инородным телом может быть рекомендован как компонент отечественной программы дистанционного инструктирования населения по вопросам оказания первой помощи при угрожающих жизни состояниях и предлагается для дальнейшей апробации и использования в работе диспетчеров службы скорой медицинской помощи.

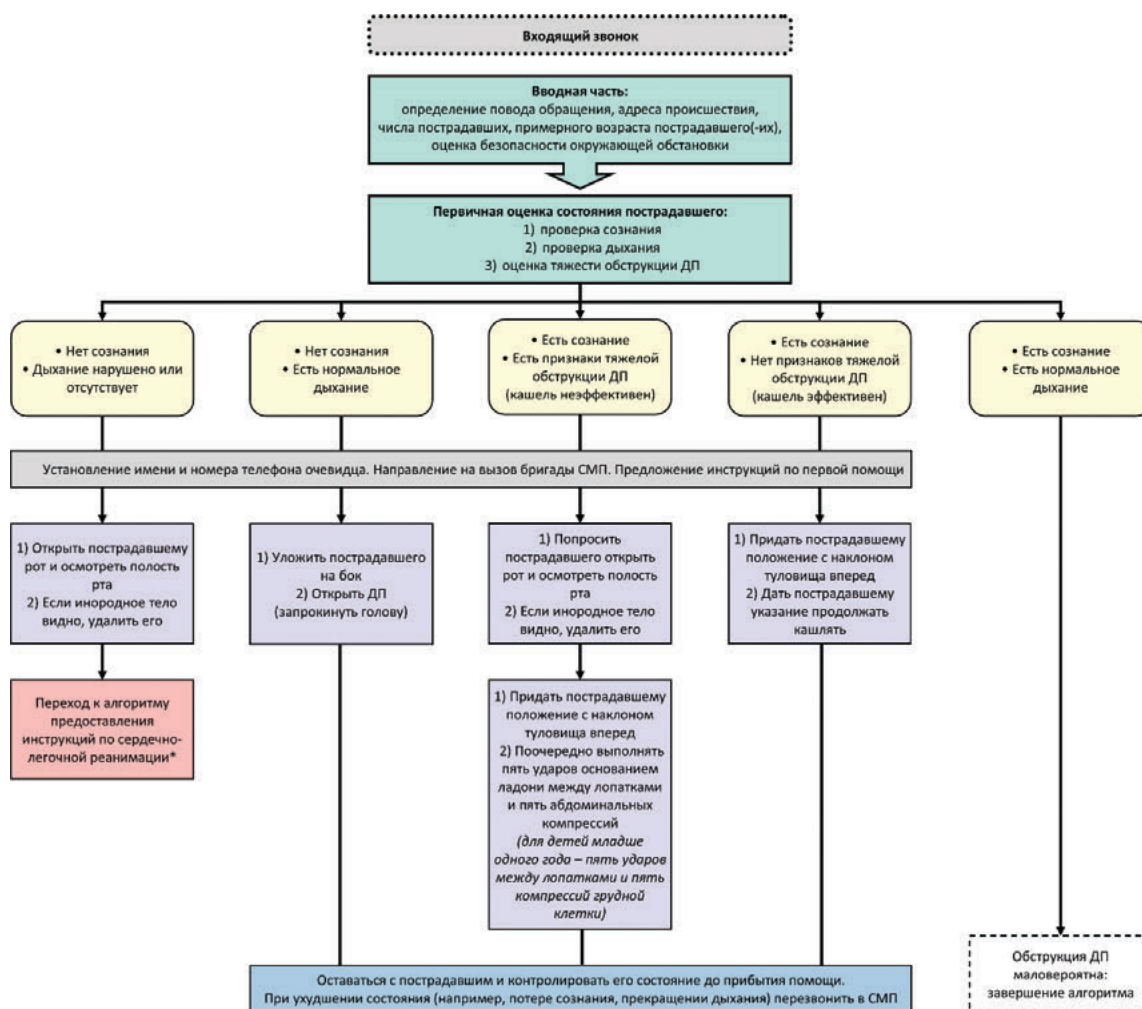


Рис. 1. Алгоритм дистанционного диспетчерского опроса и консультирования очевидцев происшествия по вопросам оказания первой помощи при обструкции дыхательных путей инородным телом

Примечания: * — принципы предоставления инструкций по сердечно-легочной реанимации по телефону, включая соответствующий диспетчерский алгоритм на русском языке, описаны в предшествующих публикациях [56–58]. ДП — дыхательные пути; СМП — скорая медицинская помощь

Fig. 1. Algorithm for remote dispatcher interviewing and instructing of eyewitnesses on first aid for foreign body airway obstruction
Notes: * — The principles of providing instructions for cardiopulmonary resuscitation by telephone, including the corresponding dispatcher algorithm in Russian, are described in previous publications [56–58]. ДП — respiratory tract; СМП — emergency medical services

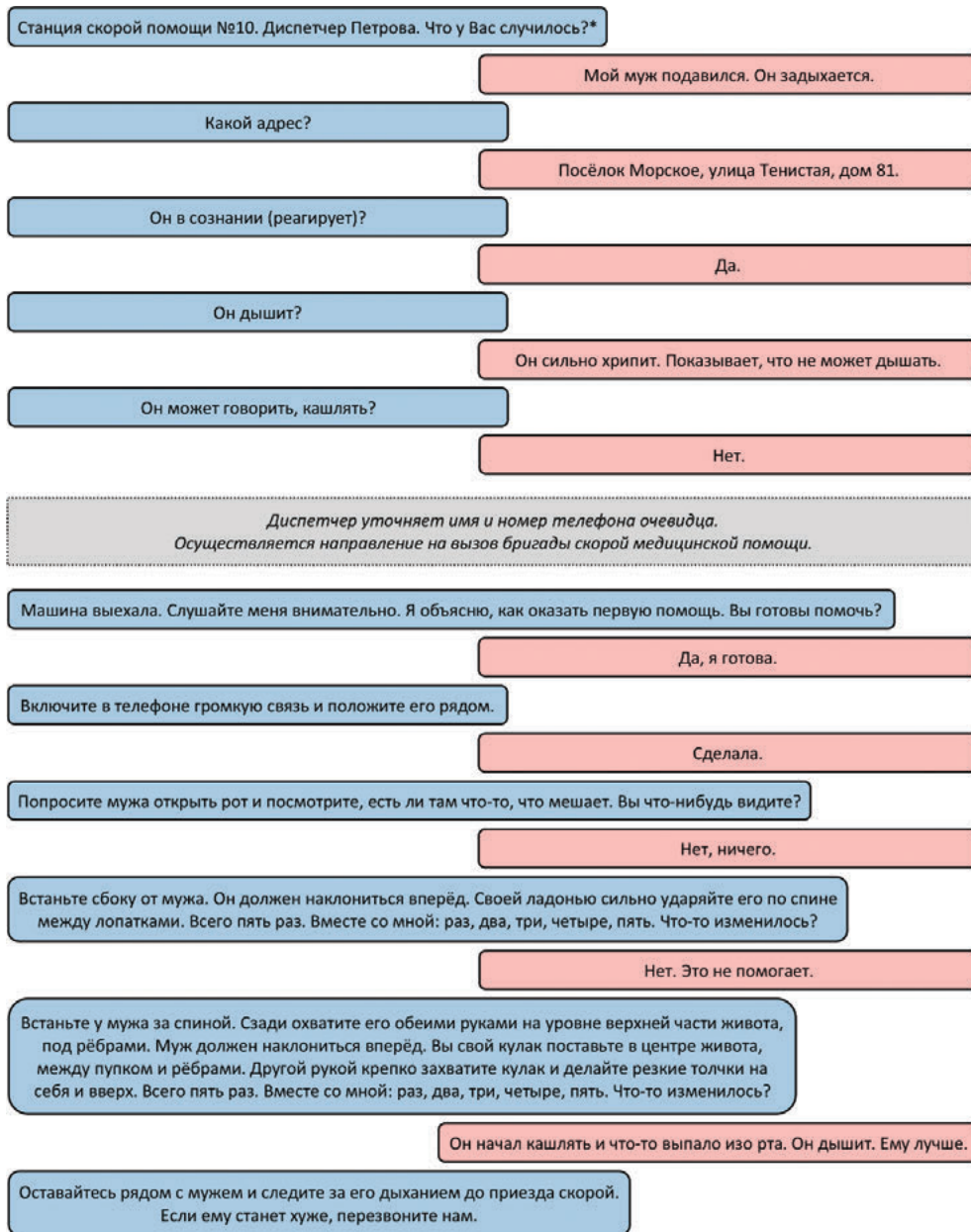


Рис. 2. Последовательность дистанционного опроса и инструктирования очевидца происшествия диспетчером скорой медицинской помощи в случае тяжелой обструкции дыхательных путей инородным телом у взрослого пострадавшего. Примечание: * — согласно рекомендациям Минздрава России, определяющим общие принципы приема обращений от населения диспетчерами скорой медицинской помощи [55], при поступлении входящего обращения диспетчер должен представиться (назвать свою фамилию или персональный номер) и назвать место приема обращения (наименование станции или отделения скорой медицинской помощи)

Fig. 2. The sequence of remote interviewing and instructing the eyewitness of the incident by the EMS dispatcher in case of severe foreign body airway obstruction in an adult victim

Note: * — According to the recommendations of the Ministry of Health of Russian Federation, which determine the general principles for receiving appeals from the public by ambulance dispatchers [55], upon receipt of an incoming call, the dispatcher must introduce himself (give his last name or personal number) and name the place where the call was received (name of the EMS station or department)

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральная служба государственной статистики. *Официальная статистика. Население. Число умерших по причинам смерти*. 2021. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/demo24-2_2021.xlsx [Дата обращения 22 июля 2022 г.]
2. Mittleman RE, Wetli CV. The fatal cafe coronary. Foreign-body airway obstruction. *JAMA*. 1982;247(9):1285–1288. PMID: 7062544 <https://doi.org/10.1001/jama.1982.03320340039030>
3. Harris CS, Baker SP, Smith GA, Harris RM. Childhood asphyxiation by food. A national analysis and overview. *JAMA*. 1984;251(17):2231–2235. PMID: 6708272
4. Berzlanovich AM, Fazeny-Dörner B, Waldhoer T, Fasching P, Keil W. Foreign body asphyxia: a preventable cause of death in the elderly. *Am J Prev Med*. 2005;28(1):65–69. PMID: 15626557 <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.04.002>
5. Dolkas L, Stanley C, Smith AM, Vilke GM. Deaths associated with choking in San Diego county. *J Forensic Sci*. 2007;52(1):176–179. PMID: 17209932 <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00297.x>
6. Soroudi A, Shipp HE, Stepanski BM, Ray LU, Murrin PA, Chan TC, et al. Adult foreign body airway obstruction in the prehospital setting. *Prehosp Emerg Care*. 2007;11(1):25–29. PMID: 17169872 <https://doi.org/10.1080/10903120601023263>
7. Landoni G, Morselli F, Silvetti S, Frontera A, Zangrillo A. Pizza in adults and grape in children are the most frequent causes of foreign body airway obstruction in Italy. A national media-based survey. *Resuscitation*. 2020;149:141–142. PMID: 32114069 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.02.016>

8. Salih AM, Alfaki M, Alam-Elhuda DM. Airway foreign bodies: A critical review for a common pediatric emergency. *World J Emerg Med.* 2016;7(1):5–12. PMID: 27006731 <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2016.01.001>
9. Kiyohara K, Sakai T, Nishiyama C, Nishiuchi T, Hayashi Y, Iwami T, et al. Epidemiology of Out-of-Hospital Cardiac Arrest Due to Suffocation Focusing on Suffocation Due to Japanese Rice Cake: A Population-Based Observational Study from the Utstein Osaka Project. *J Epidemiol.* 2018;28(2):67–74. PMID: 29093554 <https://doi.org/10.2188/jea.JE20160179>
10. Wu WS, Sung KC, Cheng TJ, Lu TH. Associations between chronic diseases and choking deaths among older adults in the USA: a cross-sectional study using multiple cause mortality data from 2009 to 2013. *BMJ Open.* 2015;5(11):e009464. PMID: 26563213 <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-009464>
11. Pavitt MJ, Nevett J, Swanton LL, Hind MD, Polkey MI, Green M, et al. London ambulance source data on choking incidence for the calendar year 2016: an observational study. *BMJ Open Respir Res.* 2017;4(1):e000215. PMID: 29299326 <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2017-000215>
12. Hemsley B, Steel J, Sheppard JJ, Malandraki GA, Bryant L, Balandin S. Dying for a Meal: An Integrative Review of Characteristics of Choking Incidents and Recommendations to Prevent Fatal and Nonfatal Choking Across Populations. *Am J Speech Lang Pathol.* 2019;28(3):1283–1297. PMID: 31095917 https://doi.org/10.1044/2018_AJSLP-18-0150
13. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. Red Cross Red Crescent Networks. *International First Aid Resuscitation and Education Guidelines.* 2020. Available at: https://www.globalfirstaidcentre.org/wp-content/uploads/2021/02/EN_GFARC_GUIDELINES_2020.pdf [Accessed April 24 2023].
14. Taniguchi Y, Iwagami M, Sakata N, Watanabe T, Abe K, Tamiya N. Epidemiology of Food Choking Deaths in Japan: Time Trends and Regional Variations. *J Epidemiol.* 2021;31(5):356–360. PMID: 32536639 <https://doi.org/10.2188/jea.JE20200057>
15. Dodson H, Cook J. *Foreign Body Airway Obstruction.* StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Last Update: March 6, 2023. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553186/> [Accessed April 24 2023].
16. Sahin A, Meteroglu F, Eren S, Celik Y. Inhalation of foreign bodies in children: experience of 22 years. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74(2):658–663. PMID: 23354266 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182789520>
17. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Nonfatal choking-related episodes among children—United States, 2001. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2002;51(42):945–948. PMID: 12437033
18. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Toy-related injuries among children and teenagers—United States, 1996. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 1997;46(50):1185–1189. PMID: 9414147
19. State of New Jersey Department of Health. Office of Emergency Medical Services. *State of New Jersey Emergency Medical Dispatch Guidecards.* 2020. Available at: <https://www.nj.gov/911/home/highlights/EMD%20GUIDECARDS%202020%20Final.pdf> [Accessed April 24 2023].
20. Igarashi Y, Yokobori S, Yoshino Y, Masuno T, Miyauchi M, Yokota H. Prehospital removal improves neurological outcomes in elderly patient with foreign body airway obstruction. *Am J Emerg Med.* 2017;35(10):1396–1399. PMID: 28427784 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.04.016>
21. Couper K, Abu Hassan A, Ohri V, Patterson E, Tang HT, Bingham R, et al. Removal of foreign body airway obstruction: A systematic review of interventions. *Resuscitation.* 2020;156:174–181. PMID: 32949674 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.007>
22. Igarashi Y, Norii T, Sung-Ho K, Nagata S, Yoshino Y, Hamaguchi T, et al. Airway obstruction time and outcomes in patients with foreign body airway obstruction: multicenter observational choking investigation. *Acute Med Surg.* 2022;9(1):e741. PMID: 35309267 <https://doi.org/10.1002/ams2.741>
23. Волков В.Е., Голенков А.В., Волков С.В. Обструкция верхних дыхательных путей инородным телом: неотложная помощь. *Медицинская сестра.* 2017;(2):37–42.
24. Кучеренко В., Гаркави А., Кавалерский М. Готовность населения к оказанию первой помощи при ДТП. *Врач.* 2009;(12):82.
25. Дежурный Л.И., Лысенко К.И., Батурич Д.И. Роль оказания первой помощи пострадавшим в предотвращении преждевременной смертности в России. *Социальные аспекты здоровья населения.* 2011;18(2):21.
26. Колодкин А.А., Колодкина В.И., Владимировна О.В., Муравьева А.А. Обучение педагогических работников образовательных учреждений навыкам оказания первой помощи. *Медицина катастроф.* 2017;99(3):56–59.
27. Рябова И.В., Соболевская Т.А., Нежкина Н.Н., Нехорощева Е.В., Зверев О.М., Кошелев И.В. Оценка компетентности учителей города Москвы в вопросах оказания первой помощи обучающимся. *Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: педагогика и психология.* 2017;40(2):24–37.
28. Биркун А.А., Косова Е.А. Общественное мнение по вопросам обучения населения основам сердечно-легочной реанимации: опрос жителей Крымского полуострова. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2018;7(4):311–318. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2018-7-4-311-318>
29. Искандарова Д.Б. Результаты обучения работников дошкольного образовательного учреждения основам оказания первой помощи. В сборнике: *Всероссийский педагогический форум. Сборник статей Всероссийского педагогического форума.* Петрозаводск; 2020. с. 24–32. <https://chkgipit.ru/docs/RIP/PUB/S2.pdf#page=24>
30. Дежурный Л.И., Кудрина В.Г., Закурдаева А.Ю. Проблемы нормативного регулирования оказания первой помощи в Российской Федерации. *Медицинский вестник МВД.* 2019;99(2):8–15.
31. 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>
32. Wang J, Zhang H, Zhao Z, Wen K, Xu Y, Wang D, et al. Impact of Dispatcher-Assisted Bystander Cardiopulmonary Resuscitation with Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Prehosp Disaster Med.* 2020;35(4):372–381. PMID: 32466824 <https://doi.org/10.1017/S1049023X20000588>
33. Clawson A, Stewart P, Olola C, Freitag S, Clawson J. Public Expectations of Receiving Telephone Pre-Arrival Instructions from Emergency Medical Dispatchers at 3 Decades Post Origination at First Scripted Site. *J Emerg Disp.* 2011;35:34–39.
34. Rybasack-Smith H, Lauro J. A history and overview of telecommunicator cardiopulmonary resuscitation (T-CPR). *Rhode Island Medical Journal.* 2019;102(4):20–22. PMID: 31042339
35. Norii T, Igarashi Y, Sung-Ho K, Nagata S, Tagami T, Yoshino Y, et al. Protocol for a nationwide prospective, observational cohort study of foreign-body airway obstruction in Japan: the MOCHI registry. *BMJ Open.* 2020;10(7):e039689. PMID: 32690753 <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-039689>
36. 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>
37. Pfeleger A, Eber E. Assessment and causes of stridor. *Paediatr Respir Rev.* 2016;18:64–72. PMID: 26707546 <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2015.10.003>
38. Berg RA, Hemphill R, Abella BS, Aufderheide TP, Cave DM, Hazinski MF, et al. Part 5: adult basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2010;122(18 Suppl 3):S685–S705. PMID: 20956221 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970939>
39. 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>
40. Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, de Lucas N, Martinez-Mejias A, Biarent D, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. *Resuscitation.* 2021;161:327–387. PMID: 33773830 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.015>
41. Australian and New Zealand Committee on Resuscitation. *ANZCOR Guideline 4 – Airway.* 2021. Available at: https://resus.org.au/download/section_4/anzcor-guideline-4-airway-apr-2021.pdf [Accessed April 24 2023].
42. Maconochie IK, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Rodríguez-Núñez A, Rajka T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation.* 2015;95:223–248. PMID: 26477414 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.028>
43. Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, Avis S, Brooks S, Castrén M, et al. Adult Basic Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation.* 2020;142(16 suppl 1):S41–S91. PMID: 33084391 <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000892>
44. Resuscitation Council UK. *2021 Resuscitation Guidelines.* 2021. Available at: <https://www.resus.org.uk/library/2021-resuscitation-guidelines> [Accessed April 24 2023].
45. Heimlich HJ. A life-saving maneuver to prevent food-choking. *JAMA.* 1975;234(4):398–401. PMID: 1174371
46. Redding JS. The choking controversy: critique of evidence on the Heimlich maneuver. *Crit Care Med.* 1979;7:475–479. PMID: 477356
47. Langhelle A, Sunde K, Wik L, Steen PA. Airway pressure with chest compressions versus Heimlich manoeuvre in recently dead adults with complete airway obstruction. *Resuscitation.* 2000;44(2):105–108. PMID: 10767497 [https://doi.org/10.1016/s0300-9572\(00\)00161-1](https://doi.org/10.1016/s0300-9572(00)00161-1)
48. Приказ Минздрава России от 04.05.2012 № 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи». Москва, 2012. URL: <https://base.garant.ru/70178292/> [Дата обращения 24 апреля 2023 г.]

49. Milwaukee County EMS. *Milwaukee County EMS Dispatch Guidelines and Pre-Arrival Instructions for a Lights & Sirens-Tiered Response*. 2008. URL: https://county.milwaukee.gov/ImageLibrary/User/jspitzer/EMSOperationalPolicies/Dispatch_lights_and_sirens_tiered_July_23_2008.pdf [Дата обращения 22 июля 2022 г.]

50. The Open ISES Project. *Emergency Medical Dispatch Guide Cards. Draft Version 0.26.2. Flip Card Format*. 2008. URL: <https://silo.tips/downloadFile/emergency-medical-dispatch-guide-cards> [Дата обращения 24 апреля 2023 г.]

51. King County Emergency Medical Services Division. *Criteria Based Dispatch. Emergency Medical Dispatch Guidelines. Sixth Edition*. 2010. Available at: <https://vdocument.in/criteria-based-dispatch-ems-2019-06-11-revised-0710-cbd-introduction-introduction.html?page=1> [Accessed April 24 2023].

52. Department of Health Services County of Los Angeles. *Dispatch Prearrival Instructions*. 2022. URL: http://file.lacounty.gov/SDSInter/dhs/1031386_227.1EMSDispatchGuidelines.pdf [Дата обращения 22 июля 2022 г.]

53. Birkun A. Dataset of comparative analysis of emergency medical services' dispatcher pre-arrival instructions and national/international guidelines on first aid in foreign body airway obstruction. *Mendeley Data*. 2022; Version1. <https://doi.org/10.17632/pnryfc6fhd.1>

REFERENCES

1. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. Ofitsial'naya statistika. Naselenie. Chislo umersikh po prichinam smerti*. 2021. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/demo24-2_2021.xlsx [Accessed Jul 22, 2022]

2. Mittleman RE, Wetli CV. The fatal cafe coronary. Foreign-body airway obstruction. *JAMA*. 1982;247(9):1285–1288. PMID: 7062544 <https://doi.org/10.1001/jama.1982.03520340039030>

3. Harris CS, Baker SP, Smith GA, Harris RM. Childhood asphyxiation by food. A national analysis and overview. *JAMA*. 1984;251(17):2231–2235. PMID: 6708272

4. Berzlanovich AM, Fazyen-Dörner B, Waldhoer T, Fasching P, Keil W. Foreign body asphyxia: a preventable cause of death in the elderly. *Am J Prev Med*. 2005;28(1):65–69. PMID: 15626557 <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.04.002>

5. Dolkas L, Stanley C, Smith AM, Vilke GM. Deaths associated with choking in San Diego county. *J Forensic Sci*. 2007;52(1):176–179. PMID: 17209952 <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00297.x>

6. Soroudi A, Shipp HE, Stepanki BM, Ray LU, Murrin PA, Chan TC, et al. Adult foreign body airway obstruction in the prehospital setting. *Prehosp Emerg Care*. 2007;11(1):25–29. PMID: 17169872 <https://doi.org/10.1080/10903120601023263>

7. Landoni G, Morselli F, Silvetti S, Frontera A, Zangrillo A. Pizza in adults and grape in children are the most frequent causes of foreign body airway obstruction in Italy. A national media-based survey. *Resuscitation*. 2020;149:141–142. PMID: 32114069 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.02.016>

8. Salih AM, Alfaki M, Alam-Elhuda DM. Airway foreign bodies: A critical review for a common pediatric emergency. *World J Emerg Med*. 2016;7(1):5–12. PMID: 27006731 <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2016.01.001>

9. Kiyohara K, Sakai T, Nishiyama C, Nishiuchi T, Hayashi Y, Iwami T, et al. Epidemiology of Out-of-Hospital Cardiac Arrest Due to Suffocation Focusing on Suffocation Due to Japanese Rice Cake: A Population-Based Observational Study from the Utstein Osaka Project. *J Epidemiol*. 2018;28(2):67–74. PMID: 29093554 <https://doi.org/10.2188/jea.JE20160179>

10. Wu WS, Sung KC, Cheng TJ, Lu TH. Associations between chronic diseases and choking deaths among older adults in the USA: a cross-sectional study using multiple cause mortality data from 2009 to 2013. *BMJ Open*. 2015;5(11):e009464. PMID: 26563213 <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-009464>

11. Pavitt MJ, Nevett J, Swanton LL, Hind MD, Polkey MI, Green M, et al. London ambulance source data on choking incidence for the calendar year 2016: an observational study. *BMJ Open Respir Res*. 2017;4(1):e000215. PMID: 29299326 <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2017-000215>

12. Hemsley B, Steel J, Sheppard JJ, Malandraki GA, Bryant L, Balandin S. Dying for a Meal: An Integrative Review of Characteristics of Choking Incidents and Recommendations to Prevent Fatal and Nonfatal Choking Across Populations. *Am J Speech Lang Pathol*. 2019;28(3):1283–1297. PMID: 31095917 https://doi.org/10.1044/2018_AJSLP-18-0150

13. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. Red Cross Red Crescent Networks. *International First Aid Resuscitation and Education Guidelines*. 2020. Available at: https://www.globalfirstaidcentre.org/wp-content/uploads/2021/02/EN_GFARC_GUIDELINES_2020.pdf [Accessed April 24 2023].

14. Taniguchi Y, Iwagami M, Sakata N, Watanabe T, Abe K, Tamiya N. Epidemiology of Food Choking Deaths in Japan: Time Trends and Regional Variations. *J Epidemiol*. 2021;51(5):356–360. PMID: 32536639 <https://doi.org/10.2188/jea.JE20200057>

54. Luczak A. Effect of body position on relieve of foreign body from the airway. *AIMS Public Health*. 2019;6(2):154–159. <https://doi.org/10.3934/publichealth.2019.2.154>

55. Багненко С.Ф., Плавун Н.Ф., Миннуллин И.П., Разумный Н.В. *Общие принципы приема обращений от населения, поступающих на станции (отделения) скорой медицинской помощи, и определения повода для вызова скорой медицинской помощи*. Методические рекомендации. Санкт-Петербург; 2018.

56. Биркун А.А. Сердечно-легочная реанимация под руководством диспетчера — действенный способ повышения выживаемости при внегоспитальной остановке кровообращения. *Скорая медицинская помощь*. 2018;4(10):10–16. <https://doi.org/10.24884/2072-6716-2018-19-4-10-16>

57. Биркун А.А., Дежурный Л.И. Диспетчерское сопровождение при угрозе внегоспитальной остановки кровообращения. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2019;8(1):60–67. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2019-8-1-60-67>

58. Биркун А.А., Фролова Л.П., Дежурный Л.И. *Диспетчерское сопровождение первой помощи при внегоспитальной остановке кровообращения*. Учебное пособие. Москва: ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России; 2019.

15. Dodson H, Cook J. *Foreign Body Airway Obstruction*. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Last Update: March 6, 2023. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553186/> [Accessed April 24 2023].

16. Sahin A, Meteroglu F, Eren S, Celik Y. Inhalation of foreign bodies in children: experience of 22 years. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;74(2):658–663. PMID: 23354266 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182789520>

17. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Nonfatal choking-related episodes among children--United States, 2001. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2002;51(42):945–948. PMID: 12437033

18. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Toy-related injuries among children and teenagers--United States, 1996. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 1997;46(50):1185–1189. PMID: 9414147

19. State of New Jersey Department of Health. Office of Emergency Medical Services. *State of New Jersey Emergency Medical Dispatch Guidecards*. 2020. Available at: <https://www.nj.gov/911/home/highlights/EMD%20Guidecards%202020%20Final.pdf> [Accessed April 24 2023].

20. Igarashi Y, Yokobori S, Yoshino Y, Masuno T, Miyauchi M, Yokota H. Prehospital removal improves neurological outcomes in elderly patient with foreign body airway obstruction. *Am J Emerg Med*. 2017;35(10):1396–1399. PMID: 28427784 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.04.016>

21. Couper K, Abu Hassan A, Ohri V, Patterson E, Tang HT, Bingham R, et al. Removal of foreign body airway obstruction: A systematic review of interventions. *Resuscitation*. 2020;156:174–181. PMID: 32949674 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.007>

22. Igarashi Y, Norii T, Sung-Ho K, Nagata S, Yoshino Y, Hamaguchi T, et al. Airway obstruction time and outcomes in patients with foreign body airway obstruction: multicenter observational choking investigation. *Acute Med Surg*. 2022;9(1):e741. PMID: 35309267 <https://doi.org/10.1002/ams2.741>

23. Volkov VE, Golenkov AV, Volkov SV. Foreign Body Upper Airway Obstruction. *Emergency Care. Meditsinskaya sestra*. 2017;(2):37–42. (In Russ.)

24. Kucherenko V, Garkavi A., Kavalersky M. First Aid Readiness in the Population at a Road Traffic Accident. *Vrach*. 2009;(12):82. (In Russ.)

25. Dezhurny LI, Lysenko KI, Baturin DI. The role of unprofessional emergency aid to a victim in avoiding untimely death in Russia. *Social Aspects of Population Health*. 2011;18(2):21. (In Russ.)

26. Kolodkin AA, Kolodkina VI, Vladimirova OV, Murav'yova AA. Teaching of Pedagogical Staff of Educational Institutions in First-Aid Delivery Skills. *Disaster Medicine*. 2017;99(3):56–59. (In Russ.)

27. Ryabova IV, Sobolevskaya TA, Nezhkina NN, Nekhorosheva EV, Zverev OM, Koshelev IV. Assessment of Competence of Teachers of Moscow in Moscow in the Issues of Provision of First Aid to Students. *MCU Journal of Pedagogy and Psychology*. 2017;40(2):24–37. (In Russ.)

28. Birkun AA, Kosova YA. Public Opinion on Community Basic Cardiopulmonary Resuscitation Training: a Survey of Inhabitants of the Crimean Peninsula. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2018;7(4):311–318. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2018-7-4-311-318>

29. Iskanzarova DB. Rezul'taty obucheniya rabotnikov doshkol'nogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya osnovam okazaniya pervoy pomoshchi. In: *Vserossiyskiy pedagogicheskiy forum. Sbornik ptevy Vserossiyskogo pedagogicheskogo foruma*. Petrozavodsk; 2020:24–32. (In Russ.) <https://chkipit.ru/docs/RIP/PUB/S2.pdf#page=24>

30. Dezhurniy L, Kudrina V, Zakurdayeva A. Problems of the Statutory Regulation of First Aid Treatment in the Russian Federation. *Meditsinskiy vestnik MVD*. 2019;99(2):8–15. (In Russ.)

31. 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. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-141-152>
32. Wang J, Zhang H, Zhao Z, Wen K, Xu Y, Wang D, et al. Impact of Dispatcher-Assisted Bystander Cardiopulmonary Resuscitation with Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Prehosp Disaster Med*. 2020;35(4):372–381. PMID: 32466824 <https://doi.org/10.1017/S1049023X20000588>
33. Clawson A, Stewart P, Olola C, Freitag S, Clawson J. Public Expectations of Receiving Telephone Pre-Arrival Instructions from Emergency Medical Dispatchers at 3 Decades Post Origination at First Scripted Site. *J Emerg Disp*. 2011;35:34–39.
34. Rybasack-Smith H, Lauro J. A history and overview of telecommunicator cardiopulmonary resuscitation (T-CPR). *Rhode Island Medical Journal*. 2019;102(4):20–22. PMID: 31042339
35. Norii T, Igarashi Y, Sung-Ho K, Nagata S, Tagami T, Yoshino Y, et al. Protocol for a nationwide prospective, observational cohort study of foreign-body airway obstruction in Japan: the MOCHI registry. *BMJ Open*. 2020;10(7):e039689. PMID: 32690753 <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-039689>
36. 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>
37. Pflieger A, Eber E. Assessment and causes of stridor. *Paediatr Respir Rev*. 2016;18:64–72. PMID: 26707546 <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2015.10.003>
38. Berg RA, Hemphill R, Abella BS, Aufderheide TP, Cave DM, Hazinski MF, et al. Part 5: adult basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(18 Suppl 3):S685–S705. PMID: 20956221 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970939>
39. 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>
40. Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, de Lucas N, Martinez-Mejias A, Biarent D, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. *Resuscitation*. 2021;161:327–387. PMID: 33773830 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.015>
41. Australian and New Zealand Committee on Resuscitation. *ANZCOR Guideline 4 – Airway*. 2021. Available at: https://resus.org.au/download/section_4/anzcor-guideline-4-airway-apr-2021.pdf [Accessed April 24 2023].
42. Maconochie IK, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Rodríguez-Núñez A, Rajka T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*. 2015;95:223–248. PMID: 26477414 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.028>
43. Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, Avis S, Brooks S, Castrén M, et al. Adult Basic Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation*. 2020;142(16 suppl 1):S41–S91. PMID: 33084391 <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000892>
44. Resuscitation Council UK. *2021 Resuscitation Guidelines*. 2021. Available at: <https://www.resus.org.uk/library/2021-resuscitation-guidelines> [Accessed April 24 2023].
45. Heimlich HJ. A life-saving maneuver to prevent food-choking. *JAMA*. 1975;234(4):398–401. PMID: 1174371
46. Redding JS. The choking controversy: critique of evidence on the Heimlich maneuver. *Crit Care Med*. 1979;7:475–479. PMID: 477356
47. Langhelle A, Sunde K, Wik L, Steen PA. Airway pressure with chest compressions versus Heimlich manoeuvre in recently dead adults with complete airway obstruction. *Resuscitation*. 2000;44(2):105–108. PMID: 10767497 [https://doi.org/10.1016/s0300-9572\(00\)00161-1](https://doi.org/10.1016/s0300-9572(00)00161-1)
48. Prikaz Minzdravsotsrazvitiya Rossii ot 04.05.2012 No 477n “Ob utverzhenii perechnya sostoyaniy, pri kotorykh okazivaetsya pervaya pomoshch’; i perechnya meropriyatiy po okazaniyu pervoy pomoshchi”. Moscow, 2012. (In Russ.) Available at: <https://base.garant.ru/70178292/> [Accessed Apr 24, 2023]
49. Milwaukee County EMS. *Milwaukee County EMS Dispatch Guidelines and Pre-Arrival Instructions for a Lights & Sirens-Tiered Response*. 2008. URL: https://county.milwaukee.gov/ImageLibrary/User/jspitzer/EMSOperationalPolicies/Dispatch_lights_and_sirens_tiered_July_23_2008.pdf [Дата обращения 22 июля 2022 г.]
50. The Open ISES Project. *Emergency Medical Dispatch Guide Cards. Draft Version 0.26.2. Flip Card Format*. 2008. URL: <https://silo.tips/downloadfile/emergency-medical-dispatch-guide-cards> [Дата обращения 24 апреля 2023 г.]
51. King County Emergency Medical Services Division. *Criteria Based Dispatch. Emergency Medical Dispatch Guidelines. Sixth Edition*. 2010. Available at: <https://vdocument.in/criteria-based-dispatch-ems-2019-06-11-revised-0710-cbd-introduction-introduction.html?page=1> [Accessed April 24 2023].
52. Department of Health Services County of Los Angeles. *Dispatch Prearrival Instructions*. 2022. URL: http://file.lacounty.gov/SDSInter/dhs/1031386_227.1EMSDispatchGuidelines.pdf [Дата обращения 22 июля 2022 г.]
53. Birkun A. Dataset of comparative analysis of emergency medical services’ dispatcher pre-arrival instructions and national/international guidelines on first aid in foreign body airway obstruction. *Mendeley Data*. 2022; Version1. <https://doi.org/10.17632/pnryfc6fhd.1>
54. Luczak A. Effect of body position on relieve of foreign body from the airway. *AIMS Public Health*. 2019;6(2):154–159. <https://doi.org/10.3934/publichealth.2019.2.154>
55. Bagnenko SF, Plavunov NF, Minnullin IP, Razumnyy NV. *Obshchie printsipy priema obrashcheniy ot naseleniya, postupyayushchikh na stantsii (otdeleniya) skoroy meditsinskoj pomoshchi, i opredeleniya povoda dlya vyzova skoroy meditsinskoj pomoshchi*. Saint Petersburg; 2018. (In Russ.)
56. Birkun AA. Dispatcher-Assisted Cardiopulmonary Resuscitation — an Efficient Way for Improving Survival After Out-Of-hospital Cardiac Arrest. *Emergency Medical Care*. 2018;19(4):10–16. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/2072-6716-2018-19-4-10-16>.
57. Birkun AA, Dezhurny LI. Dispatcher Assistance in Out-of-hospital Cardiac Arrest: Approaches for Diagnosing Cardiac Arrest by Telephone. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2019;8(1):60–67. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2019-8-1-60-67>
58. Birkun AA, Frolova LP, Dezhurny LI. *Dispetcherskoe soprovozhdenie pervoy pomoshchi pri vnegospital’noy ostanovke krovoobrashcheniya*. Moscow: FGBU Tsentral’nyy nauchno-issledovatel’skiy institut organizatsii i informatizatsii zdavookhraneniya Minzdrava Rossii Publ.; 2019. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Биркун Алексей Алексеевич

доктор медицинских наук, доцент; доцент кафедры общей хирургии, анестезиологии-реаниматологии и скорой медицинской помощи Института «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского» ФГАУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»; врач-анестезиолог-реаниматолог ГБУЗ Р К КРЦМКиСМП;

<https://orcid.org/0000-0002-2789-9760>, birkunalexei@gmail.com;

50%: разработка концепции и дизайна исследования, общее руководство проведением исследования, анализ и интерпретация результатов, написание и редактирование текста рукописи

Дежурный Леонид Игоревич

доктор медицинских наук, доцент; главный научный сотрудник ФГБУ ЦНИИОИЗ МЗ РФ, главный внештатный специалист по первой помощи Минздрава России;

<https://orcid.org/0000-0003-2932-1724>, dl6581111@gmail.com;

30%: анализ и интерпретация результатов исследования, написание и редактирование текста рукописи

Раевский Александр Александрович врач-анестезиолог-реаниматолог специализированной подстанции № 15 СПб ГБУЗ ГССМП, старший врач оперативного отдела центральной подстанции СПб ГБУЗ ГССМП;
<https://orcid.org/0000-0002-7472-8737>, araevskiy03@bk.ru;
20%: анализ и интерпретация результатов, написание и редактирование текста рукописи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Foreign Body Airway Obstruction: Modern Principles and Approaches to First Aid and Dispatcher Assistance on First Aid

A.A. Birkun^{1,2} ✉, L.I. Dezhurny^{3,4}, A.A. Raevskiy^{5,6}

Department of General Surgery, Anaesthesiology, Resuscitation and Emergency Medicine

¹ V.I. Vernadsky Crimean Federal University, S.I. Georgievsky Medical Academy
5/7, Lenin Blvd, Simferopol, 295051, Russian Federation

² Crimean Republican Center of Disaster Medicine and Emergency Medical Services
30, Ocyabrya 60th Anniversary Str., Simferopol, 295024, Russian Federation

³ Federal Research Institute for Health Organization and Informatics
11, Dobrolubova Str., Moscow, 127254, Russian Federation

⁴ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education
2/1, Barrikadnaya Str., Moscow, 125993, Russian Federation

⁵ City Station of Emergency Medical Services
1/25, Malaya Sadovaya Str., St. Petersburg, 191023, Russian Federation

⁶ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University
6–8, L'va Tolstogo Str., St. Petersburg, 197022, Russian Federation

✉ **Contacts:** Aleksei A. Birkun, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Department of General Surgery, Anaesthesiology, Resuscitation and Emergency Medicine, S.I. Georgievsky Medical Academy, V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Email: birkunalexei@gmail.com

ABSTRACT Foreign body airway obstruction (FBAO) is one of the most common causes of accidental death in adults and children. Probability of saving a life in severe FBAO depends on the ability of the bystander to quickly recognize the problem and correctly provide first aid (FA) to the victim. However, due to the lack of knowledge and skills of the FA, bystanders rarely attempt to give necessary help. Along with mass FA training, provision of instructions on the FA to untrained bystanders over the telephone by emergency medical services (EMS) dispatchers can facilitate active involvement of the population in the process of providing FA. In this study, a detailed analysis of the modern principles and approaches to the provision of the FA in FBAO was carried out and a draft of a universal Russian-language algorithm for remote dispatch support of the FA was developed. The developed algorithm can become a component of the domestic program for remotely instructing the population on provision of FA in life-threatening conditions and is proposed for further testing and implementation in the practice of EMS dispatchers.

Keywords: algorithm, dispatcher, bystander, witness, first aid, emergency medical services, airways, foreign body, obstruction, asphyxia

For citation Birkun AA, Dezhurny LI, Raevskiy AA. Foreign Body Airway Obstruction: Modern Principles and Approaches to First Aid and Dispatcher Assistance on First Aid. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):299–308. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-299-308> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Aleksei A. Birkun	Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Department of General Surgery, Anaesthesiology, Resuscitation and Emergency Medicine, S.I. Georgievsky Medical Academy of V.I. Vernadsky Crimean Federal University; https://orcid.org/0000-0002-2789-9760 , birkunalexei@gmail.com ; 50%, general management of the study, development of the concept and design of the study, analysis and interpretation of the results, writing and editing the manuscript
Leonid I. Dezhurny	Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher, Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation; Principal non-staff specialist in first aid of the Ministry of Health of the Russian Federation; https://orcid.org/0000-0003-2932-1724 , dl6581111@gmail.com ; 30%, analysis and interpretation of the results, writing and editing the manuscript
Aleksandr A. Raevskiy	Anaesthesiology and Resuscitation Physician, Specialised Substation no. 15, City Station of Emergency Medical Services; Senior Physician, Operating Department, Central Substation of the City Station of Emergency Medical Services; https://orcid.org/0000-0002-7472-8737 , araevskiy03@bk.ru ; 20%, analysis and interpretation of the results, writing and editing the manuscript

Received on 02.11.2022

Review completed on 23.03.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 02.11.2022

Рецензирование завершено 23.03.2023

Принята к печати 28.03.2023

Экстренное стентирование tandemных стенозов внутренней сонной артерии с применением проксимальной защиты от дистальной эмболии «MoMa»

Э.Ю. Качесов¹, А.Н. Казанцев² ✉, А.В. Быковский¹, А.В. Коротких³

Отделение сосудистой хирургии

¹ СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница»

Российская Федерация, 193312, Санкт-Петербург, пр. Солидарности, д. 4

² ОГБУЗ «Костромская областная клиническая больница им. Королева Е.И.»

Российская Федерация, 156013, Кострома, пр. Мира, д. 114

³ ФГБОУ ВО «Амурская государственная медицинская академия» МЗ РФ

Российская Федерация, 675000, Благовещенск, ул. Горького, д. 95

✉ Контактная информация: Казанцев Антон Николаевич, главный сердечно-сосудистый хирург Костромской области, заведующий отделением сосудистой хирургии ОГБУЗ «КОКБ им. Королева Е.И.». Email: dr.antonio.kazantsev@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Мужчина, 61 год. Поступил с жалобами на выраженную слабость в правых конечностях, развившуюся около 4 часов назад. Мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией головного мозга: признаки ишемического инсульта в бассейне левой средней мозговой артерии. Выполнена ангиография брахиоцефальных артерий (БЦА): ангиографические признаки поражения БЦА: левой внутренней сонной артерии (ВСА) сегментов C2–C3 до субокклюзии, в устье и правой трети до 75%. Виллизиев круг замкнут.

Мультидисциплинарным консилиумом принято решение об экстренном стентировании tandemных стенозов ВСА с применением проксимальной защиты от дистальной эмболии «MoMa». Ход операции: после ангиографии интродьюсер по проводнику заменен на интродьюсер 9F. По диагностическому проводнику 260 см в устье левой наружной сонной артерии (НСА) и средней трети левой общей сонной артерии (ОСА) установлена система проксимальной защиты «MoMa». Баллоны в НСА и ОСА раздуты. В зону поражения сегментов C2–C3 ВСА заведен, позиционирован и раскрыт на давлении до 14 атм стент *Promus Element* 4,0×12 мм (DES). Баллонный катетер удален. Аспирация из ВСА. На контрольной ангиографии остаточный стеноз зоны стентирования ВСА 0%. На контрольной ангиографии интракраниальные артерии без признаков эмболии. В зону поражения устья и правой трети ВСА заведен, позиционирован и раскрыт стент *Protege* – 7×10×40 мм. Система доставки удалена. Аспирация из ВСА. На контрольной ангиографии остаточный стеноз зоны стентирования ВСА до 0%. Система защиты от дистальной эмболии удалена. На контрольной ангиографии интракраниальные артерии без признаков эмболии.

Послеоперационный период протекал без особенностей. На 10-е сутки после стентирования неврологический дефицит регрессировал полностью, пациент выписан на амбулаторное наблюдение в удовлетворительном состоянии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполняя ревааскуляризацию головного мозга в острейшем периоде ишемического инсульта, необходимо учитывать рекомендации многоцентровых исследований, которые сообщают о таких условиях для успешного исхода операции, как: диаметр ишемического очага в головном мозге, не превышающий 2,5 см и отсутствие тяжелого неврологического дефицита (более 2 баллов по шкале Рэнкин). В рамках настоящего клинического примера были учтены данные рекомендации, что в том числе способствовало оптимальному исходу ревааскуляризации в ургентном режиме. Экстренное стентирование tandemного стеноза внутренней сонной артерии с применением устройства для проксимальной защиты «MoMa» эффективно при обязательном наличии замкнутого строения Виллизиева круга. Техническая сложность операции связана с установкой гайд катетера и его диаметр в 9Fr (обычно используются катетеры до 7Fr), что требует дополнительных мануальных навыков.

Ключевые слова:

острейший период, экстренное стентирование, стентирование внутренней сонной артерии, устройство защиты MoMa, проксимальная защита, каротидная ангиопластика со стентированием, каротидная эндартерэктомия

Ссылка для цитирования

Качесов Э.Ю., Казанцев А.Н., Быковский А.В., Коротких А.В. Экстренное стентирование tandemных стенозов внутренней сонной артерии с применением проксимальной защиты от дистальной эмболии «MoMa». *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):309–315. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-309-315>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

БЦА — брахиоцефальные артерии
 ВСА — внутренняя сонная артерия
 ГМ — головной мозг
 КАС — каротидная ангиопластика со стентированием

КЭЭ — каротидная эндартерэктомия
 НСА — наружная сонная артерия
 ОСА — общая сонная артерия

ВВЕДЕНИЕ

Вопросы ревазуляризации головного мозга (ГМ) в острейшем периоде ишемического инсульта всегда характеризовались высокой актуальностью и значимостью [1–5]. Бесспорно, что каротидная эндартерэктомия (КЭЭ) — «золотой стандарт» лечения больных с гемодинамически значимыми стенозами внутренних сонных артерий (ВСА) [6–10]. Каротидная ангиопластика со стентированием (КАС) является альтернативным вариантом открытой операции [11–13]. Но какой из двух видов реконструкции более предпочтителен в ургентном режиме — действующие рекомендации не дают окончательного ответа [14]. Однако последние российские многоцентровые исследования показали, что результаты экстренной КЭЭ в отличие от КАС характеризуются высоким риском развития неблагоприятных кардиоваскулярных событий, среди которых и геморрагическая трансформация [15–17]. Манифестация последней чаще всего сопряжена с последующим отеком ГМ и смертельным исходом [15–18]. Генез ее связан с эффектом реперфузионного синдрома, особенно остро проявляющимся после пережатия ВСА и пуска кровотока в зону ишемии во время КЭЭ [15–19]. КАС же позволяет избежать подобных манипуляций благодаря применению современных систем защиты от эмболии [15, 17]. Однако анализируя мировую литературу, необходимо отметить дефицит сообщений, посвященных исходам КАС тандемных стенозов ВСА в острейшем периоде ишемического инсульта. Отсутствуют также исследования, посвященные эффективности и безопасности экстренной КАС при невозможности установить устройство защиты от дистальной эмболии [20–24].

Целью настоящей публикации стала демонстрация клинического наблюдения КАС тандемного стеноза ВСА с применением проксимальной защиты от дистальной эмболии «MoMa» в острейшем периоде ишемического инсульта.

Клинический пример

Пациент Л., 61 год. Поступил с жалобами на выраженную слабость в правых конечностях, развившуюся около 4 часов до обращения за медицинской помощью.

Объективный осмотр. Общее состояние средней степени тяжести. Уровень сознания — ясное. Кожные покровы естественной окраски и влажности. Гемодинамика стабильная. Артериальное давление 143/86 мм рт.ст., пульс 84 в минуту, ритмичный. Дыхание: самостоятельное. Частота дыхательных движений 16 в минуту, насыщение крови кислородом 99%. Дыхание выслушивается слева и справа равномерно. Хрипы: нет. Живот: безболезненный, мягкий. Перистальтика активная. Диурез адекватный. Температура тела 36,6°C.

Неврологический статус при поступлении: сознание — ясное. Менингеальные знаки: отрицательные. Когнитивные функции и память: в норме. Речь: легковыраженная дизартрия. Нарушения полей зрения: не выявлено. Глазные щели: D=S. Зрачки: D=S. Фотореакция (прямая и содружественная): живая. Движение глазных яблок: в полном объеме. Диплопия: не предьявляет. Гемипарезов нет. Лицо симметрично. Парезов четко нет. Сила в верхних конечностях слева — 4 балла. Сила в верхних конечностях

справа — 1 балл. Сила в нижних конечностях слева — 5 баллов. Сила в верхних конечностях справа — 4 балла. Чувствительные нарушения: нет. В позе Ромберга покачивается. Менингеальные знаки: отрицательные. Походка гемипаретическая. Интеллект снижен. Эмоциональная сфера: спокоен.

Мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией ГМ: признаки ишемического инсульта в бассейне левой средней мозговой артерии (рис. 1). Замкнутое строение виллизиева круга. Атеросклероз сосудов ГМ.

Цветное дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий (БЦА): стеноз устья левой ВСА 75%, правой ВСА 50%.

Эхокардиография: фракция выброса — 61%. Дилатация полости левого предсердия. Миокард левого желудочка симметрично утолщен. Уплотнение и фиброз межжелудочковой перегородки. Перикард без особенностей.

Мультидисциплинарным консилиумом (невролог, сердечно-сосудистый хирург, эндоваскулярный хирург, нейрохирург, кардиолог, анестезиолог, реаниматолог) принято решение о выполнении экстренной ангиографии БЦА с последующим стентированием левой ВСА.

Выполнена ангиография БЦА: ангиографические признаки поражения БЦА: левой ВСА C2–C3 до субокклюзии (рис. 2), в устье и правой трети до 75% (рис. 3). Виллизиев круг замкнут.

Ход операции: интродьюсер по проводнику заменен на интродьюсер 9F. По диагностическому проводнику 260 см в устье левой наружной сонной артерии (НСА) и средней трети левой общей сонной артерии (ОСА) установлена система проксимальной защиты «MoMa» (рис. 4).

Баллоны в НСА и ОСА раздуты. В зону поражения сегментов C2–C3 ВСА заведен, позиционирован и раскрыт на давлении до 14 атм стент *Promus Element 4,0x12 мм (DES)* (рис. 5).

Баллонный катетер удален. Аспирация из ВСА. На контрольной ангиографии остаточный стеноз зоны стентирования ВСА 0%. На контрольной ангиографии интракраниальные артерии без признаков эмболии. В зону пораже-

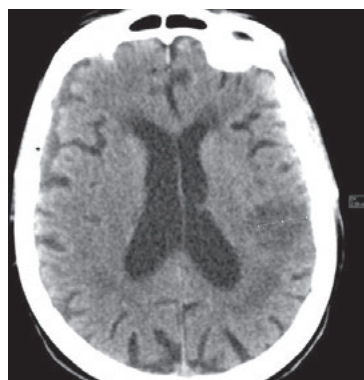


Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией головного мозга: признаки ишемического инсульта в бассейне левой средней мозговой артерии
 Fig. 1. Multislice computed tomography with cerebral angiography: signs of ischemic stroke in the basin of the left middle cerebral artery

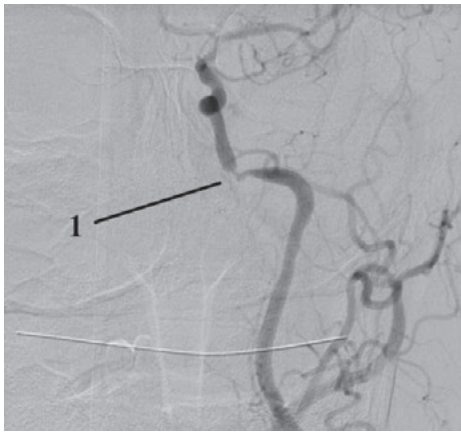


Рис. 2. Ангиография брахиоцефальных артерий: 1 — стеноз левой внутренней сонной артерии C2–C3 до субокклюзии
Fig. 2. Angiography of the brachiocephalic arteries: 1 — stenosis of the left internal carotid artery C2–C3 to subocclusion

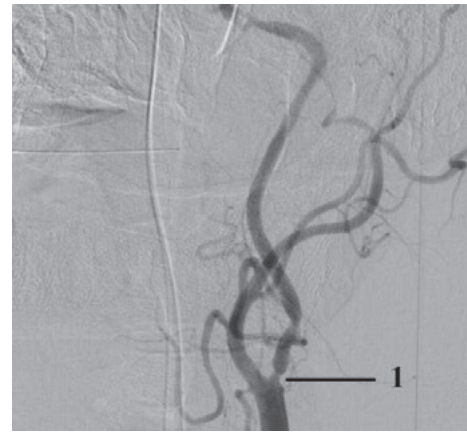


Рис. 3. Ангиография брахиоцефальных артерий: 1 — стеноз устья левой внутренней сонной артерии 75%
Fig. 3. Angiography of the brachiocephalic arteries: 1 — stenosis of the mouth of the left internal carotid artery 75%



Рис. 4. Установка MoMa в наружную сонную артерию (1)
Fig. 4. Insertion of MoMa into the external carotid artery (1)



Рис. 5. Имплантация стента в C2–C3 сегмент внутренней сонной артерии (1)
Fig. 5. Stent implantation in C2–C3 segment of the internal carotid artery (1)

ния устья и правой трети ВСА заведен, позиционирован и раскрыт стент *Protege* – 7×10×40 мм (рис. 6).

Система доставки удалена. Аспирация из ВСА. На контрольной ангиографии остаточный стеноз зоны стентирования ВСА до 0%. Система защиты от дистальной эмболии удалена. На контрольной ангиографии интракраниальные артерии без признаков эмболии. Инструмент удален. Гемостаз места пункции правой общей бедренной артерии устройством *Angio-Seal*. Асептическая и давящая повязки.

Послеоперационный период протекал без особенностей. На 10-е сутки после стентирования неврологический дефицит регрессировал полностью, пациент выписан на амбулаторное наблюдение в удовлетворительном состоянии.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время проведение КАС без использования устройств профилактики дистальной эмболиации является недопустимым [13, 20–23]. В рамках настоящего клинического примера у пациента выявлена субокклюзия дистального сегмента C2 и 75% стеноз устья левой ВСА. Само наличие субокклюзионного поражения является относительным противопоказанием для применения фильтрующего устройства профилактики дистальной эмболии ввиду высокого риска повреждения покрышки атеросклеротической бляшки или дислокации тромботических



Рис. 6. Имплантация стента в устье внутренней сонной артерии (1)
Fig. 6. Stent implantation at the orifice of the internal carotid artery (1)

масс во время проведения инструмента через субокклюзированный сегмент [20–24]. Кроме того, высокое расположение дистального стеноза предполагает раскрытие фильтрующего устройства только на уровне сифона ВСА, что ввиду диаметра около 3,5 мм и

извитости данного сегмента может привести к неполному перекрытию просвета артерии фильтрующим элементом и соответственно повысит риск дистальной эмболии [20–24]. Таким образом, в данном наблюдении целесообразней использовать проксимальную защиту. Проксимальная защита от дистальной эмболии «МоМа» представляет из себя широкопросветный гайд катетер 9Fr с двумя независимыми латексными баллонами [20–24]. Дистальный — меньшего размера для имплантации в устье НСА с целью перекрытия коллатерального кровотока из НСА в ВСА и проксимальный — для перекрытия антеградного кровотока в ОСА. После раздувания обоих баллонов проводится оценка ретроградного кровотока из гайд катетера и клиническая оценка степени ишемии в каротидном бассейне. Затем после баллонной пластики и (или) стентирования проводится аспирация из гайд катетера с удалением всех возможных тромботических масс и элементов бляшки. Основопологающим моментом безопасного применения проксимальной защиты от дистальной эмболии является наличие функционирующих соединительных артерий (замкнутое строение виллизиева круга), которые обеспечат коллатеральный кровоток по целевому каротидному бассейну [20–24]. В представленном клиническом наблюдении у пациента функционировали передняя и задняя соединительные

артерии. Таким образом, имели оптимальные условия для применения проксимального устройства профилактики дистальной эмболии, что позволило добиться удовлетворительного исхода госпитализации.

Выполняя реваскуляризацию ГМ в острейшем периоде ишемического инсульта, необходимо учитывать рекомендации многоцентровых исследований, которые сообщают о таких условиях для успешного исхода операции, как: диаметр ишемического очага в ГМ, не превышающий 2,5 см и отсутствие тяжелого неврологического дефицита (более 2 баллов по шкале Рэнкин) [16–19]. В рамках настоящего клинического примера были учтены данные рекомендации, что в том числе способствовало оптимальному исходу реваскуляризации в ургентном режиме.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экстренное стентирование тандемного стеноза внутренней сонной артерии с применением устройства для проксимальной защиты «МоМа» эффективно при обязательном наличии замкнутого строения виллизиева круга. Техническая сложность операции связана с установкой гайд катетера и его диаметр в 9Fr (обычно используются катетеры до 7Fr), что требует дополнительных мануальных навыков.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Казанцев А.Н., Черных К.П., Заркуа Н.Э., Лидер Р.Ю., Буркова Е.А., Багдавадзе Г.Ш., и др. Ближайшие и отдаленные результаты каротидной эндартерэктомии в разные периоды ишемического инсульта. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2020;28(3):312–322. <https://doi.org/10.23888/PAVLOVJ2020283312-322>
- Цукурова Л.А., Тимченко Л.В., Головкин Е.Н., Усачев А.А., Федорченко А.Н., Порханов В.А. Успешное проведение экстренных оперативных вмешательств на брахиоцефальных артериях у двух пациентов в острейшем периоде ишемического инсульта. *Нейрохирургия*. 2013;4(4):70–72.
- Казанцев А.Н., Виноградов Р.А., Кравчук В.Н., Чернявский М.А., Шаббаев А.Р., Качесов Э.Ю., и др. Стентирование первого сегмента позвоночной артерии в острейшем периоде ишемического инсульта в вертебрально-базиллярной системе. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2021;121(3–2):38–45. <https://doi.org/10.17116/jnevro202112103238>
- Закиржанов Н.Р., Комаров Р.Н., Халилов И.Г., Баязова Н.И., Евсеева В.В. Сравнительный анализ безопасности выполнения каротидной эндартерэктомии в острейший и острый периоды ишемического инсульта. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2021;27(1):97–106. <https://doi.org/10.33529/ANGIO2021103>
- Казанцев А.Н., Черных К.П., Лидер Р.Ю., Заркуа Н.Э., Шаббаев А.Р., Кубачев К.Г., и др. Экстренная гломус-сберегающая каротидная эндартерэктомия по А.Н. Казанцеву. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2020;9(4):494–503. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-4-494-503>
- Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Молдавская И.В., Бурков Н.Н., Миронов А.В., Лазукина И.А., и др. Госпитальные результаты каротидной эндартерэктомии в остром периоде ишемического инсульта: данные одноцентрового регистра. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2018;11(5):60–65. <https://doi.org/10.17116/kardio20181105160>
- Казанцев А.Н., Тарасов Р.С., Черных К.П., Лидер Р.Ю., Заркуа Н.Э., Багдавадзе Г.Ш., и др. Клинический случай лечения сочетанной патологии: разрыв аневризмы средней мозговой артерии на фоне стеноза внутренней сонной и коронарных артерий. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2020;24(2):109–118. <https://doi.org/10.21688/1681-3472-2020-2-109-118>
- Казанцев А.Н., Хубулава Г.Г., Кравчук В.Н., Ерофеев А.А., Черных К.П. Эволюция каротидной эндартерэктомии. Обзор литературы. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2020;24(4):22–32. <https://doi.org/10.21688/1681-3472-2020-4-22-32>
- Казанцев А.Н., Тарасов Р.С., Бурков Н.Н., Волков А.Н., Грачев К.И., Яхнис Е.Я., и др. Госпитальные результаты чрескожного коронарного вмешательства и каротидной эндартерэктомии в гибридном и поэтапном режимах. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2019;25(1):101–107. <https://doi.org/10.33529/angio2019114>
- Казанцев А.Н., Тарасов Р.С., Бурков Н.Н., Шаббаев А.Р., Лидер Р.Ю., Миронов А.В. Каротидная эндартерэктомия: трехлетние результаты наблюдения в рамках одноцентрового регистра. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2018;24(3):101–108.
- Дарвиш Н.А., Абдулгасанов Р.А., Шогенов М.А., Абдулгасанова М.Р. Каротидная эндартерэктомия и стентирование сонных артерий в профилактике ишемических инсультов. *Анналы хирургии*. 2019;24(4):245–252. <https://doi.org/10.24022/1560-9502-2019-24-4-245-252>
- Алекян Б.Г., Бокерия Л.А., Голухова Е.З., Петросян К.В., Дарвиш Н.А., Махалдиани Б.З. Непосредственные и отдаленные результаты стентирования и каротидной эндартерэктомии у пациентов с атеросклеротическим поражением внутренней сонной артерии. *Эндоваскулярная хирургия*. 2021;8(1):27–36. <https://doi.org/10.24183/2409-40802021-8-1-27-36>
- Казанцев А.Н., Бурков Н.Н., Баяндин М.С., Гусельникова Ю.И., Лидер Р.Ю., Яхнис Е.Я., и др. Госпитальные результаты стентирования сонных артерий у пациентов с мультифокальным атеросклерозом. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2020;13(3):224–229. <https://doi.org/10.17116/kardio20201303224>
- Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2013;19(2):4–68.
- Казанцев А.Н., Порханов В.А., Хубулава Г.Г., Виноградов Р.А., Кравчук В.Н., Чернявский М.А., и др. Сравнительные результаты экстренной каротидной эндартерэктомии и экстренной каротидной ангиопластики со стентированием в острейшем периоде ишемического инсульта. результаты многоцентрового исследования. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2021;10(1):33–47. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-33-47>
- Казанцев А.Н., Виноградов Р.А., Чернявский М.А., Кравчук В.Н., Матусевич В.В., Черных К.П., и др. Многоцентровое исследование: каротидная эндартерэктомия в первые часы после ишемического инсульта. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(6):76–80. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4316>
- Казанцев А.Н., Виноградов Р.А., Чернявский М.А., Матусевич В.В., Черных К.П., Захарев А.Б., и др. Ургентная интервенция гемодинамически значимого стеноза внутренней сонной артерии в острейшем периоде ишемического инсульта. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2020;24(35):89–97. <https://doi.org/10.21688/1681-3472-2020-35-89-97>
- Казанцев А.Н., Шаббаев А.Р., Медведева Е.А., Шербинин А.В., Черных К.П., Лидер Р.Ю., и др. Экстренный экстра-интракраниальный микроанастомоз после каротидной эндартерэктомии, осложненной тромбозом внутренней сонной артерии. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2020;9(3):452–458. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-452-458>

19. Казанцев А.Н., Черных К.П., Артюхов С.В., Рошковская Л.В., Джanelидзе М.О., Багдавадзе Г.Ш., и др. Экстренная гломус-сберегающая аутотрансплантация внутренней сонной артерии в острейшем периоде ишемического инсульта. *Скорая медицинская помощь*. 2021;22(3):38–47. <https://doi.org/10.24884/2072-6716-2021-22-3-38-47>
20. Алекаян Б.Г., Закарян Н.В., Шумилина М.В., Варганов П.В. Результаты стентирования при патологии внутренней сонной артерии. Бюллетень НИЦСХ им. А.Н. Бакулева РАМН. *Сердечно-сосудистые заболевания*. 2010;11(56):172.
21. Коробков А.О., Волков С.В., Багин С.А., Лавренко С.В. Выбор устройств церебральной защиты при каротидном стентировании. *Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье*. 2021;49(1):29–37. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.1.CLIN.2>
22. Хрипун А.В., Малеванный М.В., Куликовских Я.В., Фоменко Е.П., Лавник Д.В., Демина А.В., и др. Каротидное стентирование с применением проксимальной защиты головного мозга при сопутствующем поражении наружной сонной артерии. *Эндovasкулярная хирургия*. 2016;3(2):78–82.
23. Медведев Р.Б., Скрылев С.И., Кошечев А.Ю., Танашян М.М. Острые очаги ишемии головного мозга после каротидной ангиопластики со стентированием. *Medica mente. Лечим с умом*. 2017;3(1):7–10.
24. Хрипун А.В., Малеванный М.В., Куликовских Я.В. Результаты стентирования внутренних сонных артерий с применением системы проксимальной защиты головного мозга в ближайшем послеоперационном периоде. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2014;20(4):175–181.

REFERENCES

1. Kazantsev AN, Chernykh KP, Zarkua NE, Lider RY, Burkova EA, Bagdavazde GS, et al. Immediate and long-term results of carotid endarterectomy in different periods of ischemic stroke. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2020;28(3):312–322. <https://doi.org/10.23888/PAVLOVJ202028312-322>
2. Cukurova LA, Timchenko LV, Golovko EN, Usachev AA, Fedorchenko AP, Porkhanov VA. The successful urgent operations on brachiocephalic arteries at two patients in acute period of ischemic stroke. *Russian Journal of Neurosurgery*. 2013;4(4):70–72. (In Russ.)
3. Kazantsev AN, Vinogradov RA, Kravchuk VN, Chernyavskiy MA, Shabaev AR, Kachesov EU, et al. Stenting of the first segment of the spinal artery in the acutest period of ischemic stroke in the vertebrobasilar territory. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2021;121(3–2):38–45. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/nevro202112103238>
4. Zakirzhanov NR, Komarov RN, Khalilov IG, Bayazova NI, Evseeva VV. Comparative Analysis of Safety of Carotid Endarterectomy Performed in Acutest and Acute Periods of Ischaemic Stroke. *Angiology and Vascular Surgery*. 2021;27(1):97–106. (In Russ.). <https://doi.org/10.33529/ANGIO2021103>
5. Kazantsev AN, Chernykh KP, Lider RY, Zarkua NE, Shabayev AR, Kubachev KG, et al. Emergency Glomus-Sparing Carotid Endarterectomy According to A.N. Kazantsev. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2020;9(4):494–503. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-4-494-503>
6. Tarasov RS, Kazantsev AN, Moldavskaya IV, Burkov NN, Mironov AV, Lazukina IA, et al. In-hospital outcomes of carotid endarterectomy in acute period of ischemic stroke: single-center register data. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya*. 2018;11(5):60–65. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kardio20181105160>
7. Kazantsev AN, Tarasov RS, Chernykh KP, Zarkua NE, Leader RY, Bagdavazde GS, et al. A clinical case of treatment of a combined pathology: rupture of aneurysm of the middle cerebral artery against the background of stenosis of the internal carotid and coronary arteries. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2020;24(2):109–118. (In Russ.) <http://doi.org/10.21688/1681-3472-2020-2-109-118>
8. Kazantsev AN, Khubulava GG, Kravchuk VN, Erofeev AA, Chernykh KP. Evolution of carotid endarterectomy: A literature review. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2020;24(4):22–32. (In Russ.) <http://doi.org/10.21688/1681-3472-2020-4-22-32>
9. Kazantsev AN, Tarasov RS, Burkov NN, Volkov AN, Grachev KI, Yakhnis EYa, et al. In-Hospital Outcomes of Transcatheter Coronary Intervention and Carotid Endarterectomy in Hybrid and Staged Regimens. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019;25(1):101–107. (In Russ.). <https://doi.org/10.33529/angio2019114>
10. Kazantsev AN, Tarasov RS, Burkov NN, Shabaev AR, Lider RY, Mironov AV. Carotid Endarterectomy: Three-Year Results of Follow Up Within the Framework of a Single-Centre Register. *Angiology and Vascular Surgery*. 2018;24(3):101–108. (In Russ.).
11. Darvish NA, Abdulgasanov RA, Shogenov MA, Abdulgasanova MR. Carotid endarterectomy and carotid artery stenting in the prevention of ischemic stroke. *Russian Annals of Surgery*. 2019; 24 (4): 245–52 (in Russ.). <https://doi.org/10.24022/10.24022/1560-95022019-24-4-245-252>
12. Alekyan BG, Bockeria LA, Golukhova EZ, Petrosyan KV, Darvish NA, Makhaldiani BZ. Postoperative and Long-Term Results in Patients With Atherosclerotic Lesions of the Internal Carotid Artery After Stenting and Carotid Endarterectomy. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2021;8(1):27–36. (In Russ.). <https://doi.org/10.24183/2409-40802021-8-1-27-36>
13. Kazantsev AN, Burkov NN, Bayandin MS, Guselnikova YuI, Lider RY, Yakhnis YeYa, et al. In-hospital outcomes of carotid artery stenting in patients with multifocal atherosclerosis. *Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2020;13(5):224–229. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/kardio202013051224>
14. Natsional'nye rekomendatsii po vedeniyu patsientov s zabolevaniyami brakhiosefal'nykh arteriy. *Angiology and Vascular Surgery*. 2013;19(2):4–68. (In Russ.)
15. Kazantsev AN, Porkhanov VA, Khubulava GG, Vinogradov RA, Kravchuk VN, Chernyavsky MA, et al. Comparative Results of Emergency Carotid Endarterectomy and Emergency Carotid Angioplasty With Stenting in the Acute Period of Ischemic Stroke. Multicenter Study Results. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2021;10(1):33–47. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-33-47>
16. Kazantsev AN, Vinogradov RA, Chernyavsky MA, Kravchuk VN, Matusevich VV, Chernykh KP, et al. Multicenter study: carotid endarterectomy in the first hours after ischemic stroke. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(6):4316. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4316>
17. Kazantsev AN, Vinogradov RA, Chernyavsky MA, Matusevich VV, Chernykh KP, Zakeryaev AB, et al. Urgent intervention of hemodynamically significant stenosis of the internal carotid artery in the acutest period of an ischaemic stroke. *Patologiya Krovoobrashcheniya I Kardiokhirurgiya*. 2020;24(3S):89–97. (In Russ.). <https://doi.org/10.21688/1681-3472-2020-3S-89-97>
18. Kazantsev AN, Shabayev AR, Medvedeva EA, Shcherbinin AV, Chernykh KP, Lider RY, et al. Emergency Extra-Intracranial Microanastomosis After Carotid Endarterectomy Complicated With Thrombosis of the Internal Carotid Artery. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2020;9(5):452–458. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-452-458>
19. Kazantsev AN, Chernykh KP, Artyukhov SV, Roshkovskaya LV, Janelidze MO, Bagdavazde GS, et al. Emergency glomus-saving autotransplantation of the internal carotid artery in the acute period of ischemic stroke. *Emergency Medical Care*. 2021;22(3):38–47. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/2072-6716-2021-22-3-38-47>
20. Alekyan BG, Zakaryan NV, Shumilina MV, Vartanov PV. Rezul'taty stentirovaniya pri patologii vnutrenney sonnoy arterii. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2010;11(56):172. (In Russ.).
21. Korobkov AO, Volkov SV, Bagin SA, Lavrenko SV. Choice of cerebral protection devices for carotid stenting. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ" (Rehabilitation, Doctor and Health)*. 2021;1(1):29–37. (In Russ.) <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.1.CLIN.2>
22. Khripun AV, Malevannyi MV, Kulikovskikh YaV, Fomenko EP, Lavnik DV, Demina AV, et al. Carotid Stenting With the Use of Proximal Cerebral Protection in Patients With Concomitant External Carotid Artery Disease. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2016;3(2):78–82. (In Russ.)
23. Medvedev RB, Skrylev SI, Koshcheev AY, Tanashyan MM. Ostrye ochagi ishemii golovnogogo mozga posle karotidnoy angioplastiki so stentirovaniem. *Medica mente. Lечim s umom*. 2017;3(1):7–10. (In Russ.).
24. Khripun AV, Malevannyi MV, Kulikovskikh YaV. Results of Scanning of Internal Carotid Arteries Using the System of Proximal Cerebral Protection in the Immediate Postoperative Period. *Angiology and Vascular Surgery*. 2014;20(4):175–181. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Качесов Эдуард Юрьевич** заведующий отделением рентгенэндоваскулярной хирургии СПб ГБУЗ «Александровская больница»;
<http://orcid.org/0000-0001-7141-9800>, aaappmmmo00@rambler.ru;
 61%: написание статьи, стилистическая правка, выполнение операции
- Казанцев Антон Николаевич** главный сердечно-сосудистый хирург Костромской области, заведующий отделением сосудистой хирургии ОГБУЗ «КОКБ им. Королева Е.И.»;
<https://orcid.org/0000-0002-1115-609X>, dr.antonio.kazantsev@mail.ru;
 20%: написание статьи
- Быковский Андрей Валерьевич** кандидат медицинских наук, рентгенэндоваскулярный хирург, отделение рентгенэндоваскулярной хирургии СПб ГБУЗ «Александровская больница»;
<https://orcid.org/0000-0003-1131-9503>, bomjiha@mail.ru;
 10%: подготовка иллюстраций, ассистенция на операции
- Коротких Александр Владимирович** главный врач, Клиника кардиохирургии ФГБОУ ВО Амурская ГМА МЗ РФ;
<https://orcid.org/0000-0002-9709-1097>, ssemioo@rambler.ru;
 9%: концепция и дизайн статьи, подготовка обзора литературы

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Emergency Stenting of Tandem Stenoses of the Internal Carotid Artery Using Proximal Protection Against Distal Embolism “MoMa”

E.Yu. Kachesov¹, A.N. Kazantsev² ✉, A.V. Bykovsky¹, A.V. Korotkykh³

Department of Vascular Surgery

¹ City Aleksandrovsky Hospital

4, Solidarnosti Prosp., 193312, St. Petersburg, Russian Federation

² Y.I. Korolyova Kostroma Regional Clinical Hospital

114, Mira Prosp., 156013, Kostroma, Russian Federation

³ Amur State Medical Academy

95, Gorky Str., 675000, Blagoveshchensk, Russian Federation

✉ **Contacts:** Anton N. Kazantsev, Chief Cardiovascular Surgeon of the Kostroma Region, Head of the Department of Vascular Surgery, Kostroma Regional Clinical Hospital.
 Email: dr.antonio.kazantsev@mail.ru

ABSTRACT Man, 61 years old. Admitted with complaints of severe weakness in the right limbs, which developed about 4 hours ago. Multispiral computed tomography with cerebral angiography: signs of ischemic stroke in the basin of the left middle cerebral artery. Angiography of the brachiocephalic arteries (BCA) was performed: angiographic signs of damage to the BCA: the left internal carotid artery (ICA) of the C2–C3 segments up to subocclusion, up to 75% in the mouth and right third. The circle of Willis is closed.

A multidisciplinary council made a decision on emergency stenting of tandem ICA stenoses using proximal protection against distal embolism “MoMa”. The course of the operation: after angiography, the sheath introducer was replaced by a guidewire sheath with a 9F introducer. A proximal protection system “MoMa” was installed along the diagnostic conductor 260 cm at the mouth of the left external carotid artery (ECA) and the middle third of the left common carotid artery (OCA). Balloons in the ECA and OCA were inflated. The Promus element 4.0x12 mm (DES) ICA was brought into the affected area of C2–C3 segments, positioned and opened at a pressure of up to 14 atm. The balloon catheter has been removed. Aspiration from the ICA. On check angiography, residual stenosis of the ICA stenting zone was 0%. On the test angiography intracranial arteries without signs of embolism. A Protege (7x10x40) mm stent was placed, positioned and deployed in the affected area of the orifice and the right third of the ICA. The delivery system has been removed. Aspiration from the ICA. On the test angiography, the residual stenosis of the ICA stenting zone was up to 0%. The distal embolism protection system has been removed. On the control angiography intracranial arteries without signs of embolism.

The postoperative period was uneventful. On the 10th day after stenting, the neurological deficit regressed completely, the patient was discharged for outpatient observation in a satisfactory condition.

CONCLUSIONS When performing brain revascularization in the most acute period of ischemic stroke, it is necessary to take into account the recommendations of multicenter studies that report such conditions for a successful outcome of the operation as: the diameter of the ischemic focus in the brain, not exceeding 2.5 cm and the absence of severe neurological deficit (more than the Rankin scale score 2). Within the framework of this clinical example, these recommendations were taken into account, which, among other things, contributed to the optimal outcome of urgent revascularization. Emergency stenting of tandem stenosis of the internal carotid artery using the device for proximal protection “MoMa” is effective in the presence of a closed structure of the circle of Willis. The technical complexity of the operation is associated with the installation of a catheter guide and its diameter of 9 Fr (catheters up to 7 Fr are usually used), which requires additional manual skills.

Keywords: acute period, emergency stenting, stenting of the internal carotid artery, MoMa protection device, proximal protection, carotid angioplasty with stenting, carotid endarterectomy

For citation Kachesov EYu, Kazantsev AN, Bykovsky AV, Korotkykh AV. Emergency Stenting of Tandem Stenoses of the Internal Carotid Artery Using Proximal Protection Against Distal Embolism “MoMa”. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):309–315. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-309-315> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

Eduard Yu. Kachesov	Head of the Department of X-ray Endovascular Surgery, St. Petersburg City Aleksandrovsky Hospital; http://orcid.org/0000-0001-7141-9800 , aaappmmoo@rambler.ru ; 61%, writing an article, stylistic editing, performing an operation
Anton N. Kazantsev	Chief Cardiovascular Surgeon of the Kostroma Region, Head of the Department of Vascular Surgery, Kostroma Regional Clinical Hospital; https://orcid.org/0000-0002-1115-609X , dr.antonio.kazantsev@mail.ru ; 20%, article writing
Andrey V. Bykovsky	Candidate of Medical Sciences, X-ray Endovascular Surgeon, Department of X-ray Endovascular Surgery, St. Petersburg City Aleksandrovsky Hospital; https://orcid.org/0000-0003-1131-9503 , bomjiha@mail.ru ; 10%, illustration preparation, operation assistance
Aleksandr V. Korotkikh	Chief Physician, Clinic of Cardiac Surgery, Amur State Medical Academy; https://orcid.org/0000-0002-9709-1097 , ssemioo@rambler.ru ; 9%, concept and design of the article, preparation of a literature review

Received on 15.02.2022**Review completed on 14.07.2022****Accepted on 28.03.2023****Поступила в редакцию 15.02.2022****Рецензирование завершено 14.07.2022****Принята к печати 28.03.2023**

Транспапиллярная панкреатоскопия в условиях скоромощного стационара

Л.Л. Генердукаев¹✉, Ю.С. Тетерин¹, Д.А. Благовестнов², Е.С. Елецкая¹, К.А. Нугуманова¹, П.А. Ярцев¹

Отделение эндоскопии и внутрипросветной хирургии

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

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

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава РФ

Российская Федерация, 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д.2/1, стр.1

✉ Контактная информация: Генердукаев Ломали Леидович, врач-эндоскопист, отделение эндоскопии и внутрипросветной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: generdukaev91@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Эндоскопическая панкреатоскопия — высокоинформативный метод визуализации протоков поджелудочной железы, позволяющий точно диагностировать и лечить их малоинвазивными способами. Система прямой визуализации *SpyGlass* в настоящее время является наиболее широко используемым устройством. Специально разработанные эндоскопы и инструменты меньшего диаметра позволяют осуществлять прямую визуализацию жёлчных и панкреатических протоков. В данной статье первое клиническое наблюдение успешного применения системы прямой визуализации *SpyGlass* в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского у пациента с хроническим кальцифицирующим панкреатитом осложнённый вирсунголитиазом.

Ключевые слова:

панкреатоскопия, вирсунголитиаз, стентирование, литоэкстракция

Ссылка для цитирования

Генердукаев Л.Л., Тетерин Ю.С., Благовестнов Д.А., Елецкая Е.С., Нугуманова К.А., Ярцев П.А. Транспапиллярная панкреатоскопия в условиях скоромощного стационара. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;12(2):316–321. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-316-321>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ППП — главный панкреатический проток
ДПК — двенадцатиперстная кишка
КТ — компьютерная томография
МРТ — магнитно-резонансная томография
ПЖ — поджелудочная железа

УЗИ — ультразвуковое исследование
ХП — хронический панкреатит
ЭГДС — эзофагогастродуоденоскопия
ЭПСТ — эндоскопическая папиллосфинктеротомия
ЭРПГ — эндоскопическая ретроградная панкреатография

ВВЕДЕНИЕ

Хронические заболевания поджелудочной железы (ПЖ), в большинстве случаев являющиеся исходом перенесенного острого панкреатита, становятся актуальной медицинской и социальной проблемой развитых стран. Среди населения европейских стран основными причинами панкреатита остаются жёлчно-каменная болезнь и алкоголизм, удельный вес которых достигает около 90%. В России подобные эпидемиологические исследования отсутствуют. Прогнозировать исход острого деструктивного панкреатита чрезвычайно сложно. Установлено, что у 6–9% больных наступает смертельный исход, у 18–33% отмечается выздоровление без выпадений функций железы и клинических последствий и у 55–70% наблюдается хронизация процесса с исходом в различные морфологические типы в виде распространенного фиброза и кальцификации паренхимы, кист, наружных и внутренних свищей ПЖ, стриктур протоков, вирсунголитиаза или упорного болевого синдрома [1].

Чаще всего больных с хроническим панкреатитом (ХП) лечат консервативно. До настоящего времени при осложнённых формах, связанных с нарушением оттока панкреатического сока, методом выбора являлось оперативное лечение. Одним из показаний к оперативному лечению служит вирсунголитиаз, в частности вколоченные камни вирсунгова протока. При такой патологии прибегают к операциям внутреннего дренирования (панкреатоэюностомия по Дювалю или Пуэстау) [2, 3].

Вирсунголитиаз — одно из осложнений ХП. К формированию конкрементов в просвете протока ПЖ приводит нарушение оттока панкреатического сока, в результате которого повышается внутрипротоковое панкреатическое давление [4, 5]. С целью диагностики конкрементов в просвете протока ПЖ используют неинвазивные методы исследования: ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерную томографию (КТ), магнитно-резонансную томографию (МРТ), эндоско-

пическое УЗИ. В последние несколько лет отмечено развитие малоинвазивных вмешательств, направленных на литоэкстракцию из протоков ПЖ с последующей декомпрессией внутрипротоковой панкреатической гипертензии [5, 6]. За последние 5 лет активно внедряется пероральная эндоскопическая транспапиллярная холангиопанкреатоскопия.

Кроме того, по мнению некоторых авторов, при ХП (особенно при вируснолитиазе) показано эндоскопическое лечение в объеме эндоскопической папиллосфинктеротомии (ЭПСТ), вируснолитиаза, литэкстракции и санации протока ПЖ, позволяющее достичь результатов лечения, сопоставимых с результатами открытых вмешательств [7, 8].

Эндоскопическая панкреатоскопия — высокоинформативный метод визуализации протоков ПЖ, позволяющий точно диагностировать и лечить их малоинвазивными способами. Система прямой визуализации *SpyGlass* в настоящее время является наиболее широко используемым устройством. Специально разработанные эндоскопы и инструменты меньшего диаметра позволяют осуществлять прямую визуализацию жёлчных и панкреатических протоков (холангиоскопия и панкреатоскопия) [5, 6, 9, 10].

Эндоскопическая панкреатоскопия имеет два основных диагностических показания. Во-первых, его используют для визуализации и гистологической диагностики внутрипротоковых папиллярно-муцинозных новообразований. Во-вторых, данный метод используется для определения стриктур главного панкреатического протока ПЖ, что особенно важно в случаях ХП, который связан как с доброкачественными, так и со злокачественными стриктурами. Панкреатоскопия также может использоваться в терапевтических целях, например, при литотрипсии под контролем панкреатоскопии при ХП с камнями протоков ПЖ. Имеющиеся на данный момент данные позволяют предположить, что у отдельных пациентов панкреатоскопия играет важную и многообещающую роль в диагностике и лечении заболеваний ПЖ. Однако необходимы дальнейшие исследования для выяснения и подтверждения роли панкреатоскопии в терапевтическом алгоритме ХП [11].

2021 году в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского впервые была выполнена успешная пероральная эндоскопическая транспапиллярная панкреатоскопия с применением системы *SpyGlass* для прямой визуализации главного панкреатического протока у пациента с хроническим кальцифицирующим панкреатитом.

Клиническое наблюдение

Пациент Д., 63 года, поступил 11.11.2021 в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского с жалобами на боли в верхних отделах живота, тошноту. Из анамнеза известно, что многократно лечился в стационарах по поводу острого панкреатита. Перенесенные операции: в 2000 году лапаротомия по поводу псевдокисты ПЖ (точный объем и название операции пациент не знает, мед. документы не предоставляет).

При выполнении УЗИ описаны эхо-признаки диффузных изменений печени, обострения хронического кальцифицирующего панкреатита (эхоструктура диффузно неоднородная, с участками пониженной эхогенности, лоцируются гиперэхогенные включения, в области головки участок паренхимы повышенной эхогенности, капсула отечна, вируснолитиаз протока до 0,6 см, в проекции головки по передней поверхности лоцируется гипоехогенная зона

при цветовом доплеровском кодировании без кровотока), деформированного застойного жёлчного пузыря.

На компьютерной томографии (КТ) органов брюшной полости выявлены признаки хронического кальцифицированного панкреатита, расширения вируснолитиаза протока, остаточного крупноочагового панкреонекроза, выраженной панкреатической гипертензии.

По данным лабораторных исследований в общем анализе крови: гемоглобин — 159,0 г/л; количество эритроцитов — $5,18 \times 10^{12}$ /л; гематокрит — 47,5%; биохимия крови: общий билирубин — 10,5 мкмоль/л, прямой билирубин — 3,6 мкмоль/л, непрямого билирубин — 6,9 мкмоль/л; альфа-амилаза — 332,0 ЕД/л; глюкоза — 6,62 ммоль/л; общий белок — 78,0 г/л; альбумин — 41,0 г/л; креатинин — 69,5 мкмоль/л; мочевины — 4,33 ммоль/л; щелочная фосфатаза — 69,0; аспартатаминотрансфераза — 20,0 ЕД/л; аланинаминотрансфераза — 17,00 ЕД/л.

Данные инструментальных и лабораторных исследований соответствуют значению хронического кальцифицирующего панкреатита в стадии обострения и перенесенного панкреонекроза. Также при КТ выявлены признаки выраженной панкреатической гипертензии. В отделении пациенту проводили инфузионную, спазмолитическую, антисекреторную, обезболивающую терапию. Для определения дальнейшей хирургической тактики пациенту было назначено дообследование — эзофагогастродуоденоскопия (ЭГДС), эндосонография панкреатобилиарной зоны.

При выполнении ЭГДС у пациента выявлен катаральный дуоденит, поверхностный гастрит, рубцовая деформация антрального отдела желудка и пилоробульбарной зоны, дуоденогастральный рефлюкс. При дуоденоскопии патологии большого дуоденального сосочка не выявлено. Эндосонография панкреатобилиарной зоны позволила выявить признаки кальцифицирующего панкреатита и панкреонекроза (ткань ПЖ неоднородной структуры, преимущественно повышенной эхогенности, с множественными гиперэхогенными включениями, дающими акустическую тень, и мелкими округлыми и неправильной формы анэхогенными зонами во всех отделах), вируснолитиаза, сладжа в жёлчном пузыре.

По результатам выполненных исследований пациенту было запланировано оперативное вмешательство в объеме эндоскопической ретроградной панкреатографии (ЭРПГ), эндоскопической папиллосфинктеротомии (ЭПСТ), эндоскопической пероральной транспапиллярной панкреатоскопии, эндоскопической литотрипсии, стентирования главного панкреатического протока ПЖ.

Пациенту выполнено эндоскопическое стентирование главного панкреатического протока, ЭРПГ, ЭПСТ, эндоскопическая пероральная транспапиллярная панкреатоскопия, эндоскопическая литоэкстракция, стентирование главного протока ПЖ.

Оперативное вмешательство проводилось под эндотрахеальным наркозом в положении больного на спине. Для этого использовали видеодуоденоскоп *Olympus TJF-Q180V*, видеодуоденоскопическую систему *EXERA III* и видеосистему *SpyGlass*.

После проведения дистального конца дуоденоскопа в нисходящую часть двенадцатиперстной кишки (ДПК) и визуализации большого сосочка ДПК оценивали его размеры, форму, цвет слизистой оболочки. Далее в устье большого сосочка через катетер вводили струну-проводник диаметром 0,35 мм и произвели канюляцию главного панкреатического протока. После чего под контролем рентгеноскопии выполняли его контрастирование 76%

водорастворимым контрастным веществом «Урографин», разведенным 0,1% раствором диоксида в соотношении 1:3 в объеме 3–5 мл. После контрастирования вирсунгова протока оценивали его контуры, диаметр и наличие дефектов наполнения.

На представленных панкреатограммах вирсунгов проток расширен до 1,1–1,2 см, также отмечается контрастирование добавочных протоков, расширенных до 0,5 см. Тень вирсунгова протока неомогенная в области головки и тела ПЖ за счет нескольких дефектов наполнения овальной и неправильной формы, диаметром до 1,7 см, с четкими ровными контурами (рис. 1).

Пациенту выполнена вирсунготомия до 1,2 см, после чего выполнена баллонная дилатация устья главного панкреатического протока (ГПП) (рис. 2).

При помощи системы *SpyGlass* выполнена панкреатоскопия: слизистая оболочка панкреатических протоков бледная. В просвете ГПП и выносящих протоков определяются выявлены множественные конкременты (7–8) диаметром от 0,5 до 1,0 см (рис. 3).

По струне-проводнику в просвет ГПП заведена литоэкстракционная корзина (рис. 4). При ревизии выделилось большое количество фрагментированных конкрементов

мягкой консистенции в количестве 6–7 диаметром до 0,8 см (рис. 5). Выполнена санация стерильным физиологическим раствором 60 мл.

После выполнения литоэкстракции из вирсунгова протока произведено контрольное контрастирование протока ПЖ. Данных за наличие конкрементов не получено. Определяется небольшое количество пузырьков газа в просвете ГПП в средних отделах (рис. 6).

В целях адекватного дренирования выполнено панкреатодуоденальное стентирование. Под рентген-контролем по струне-проводнику в просвет ГПП в область тела заведен пластиковый панкреатический стент длиной 8 см и диаметром 7 Fr (рис. 7). По стенту отмечено поступление панкреатического сока. При выполнении контрольной рентгенограммы отмечается частичный сброс контрастного вещества по стенту в просвет ДПК с задержкой небольшого количества препарата в просвете дополнительных протоков.

В послеоперационном периоде проводили инфузионную обезболивающую антибактериальную терапию.

На фоне проводимого комплексного лечения у пациента отмечена положительная динамика.

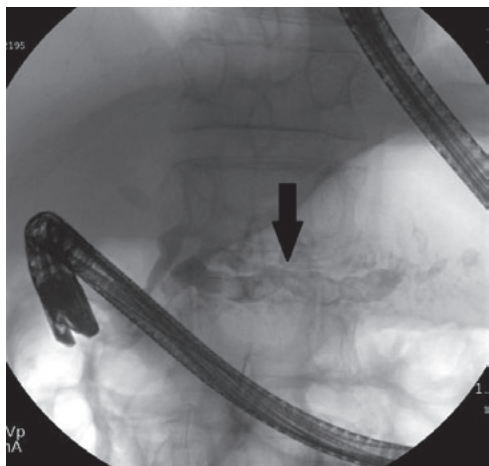


Рис. 1. Панкреатограмма. Стрелкой указан главный панкреатический проток
Fig. 1. Pancreatogram. The arrow indicates the main pancreatic duct

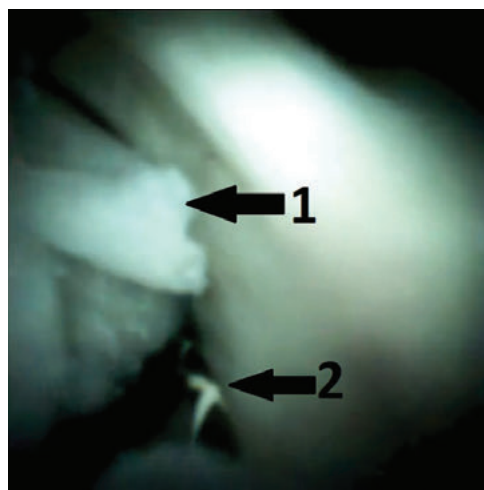


Рис. 3. Панкреатоскопия. Стрелками указаны: 1 — конкремент; 2 — струна-проводник
Fig. 3. Pancreatocopy. The arrows indicate: 1 — calculus; 2 — conductor string



Рис. 2. Эндоскопическое фото — вирсунготомия
Fig. 2. Endoscopic photo of wirsungotomy

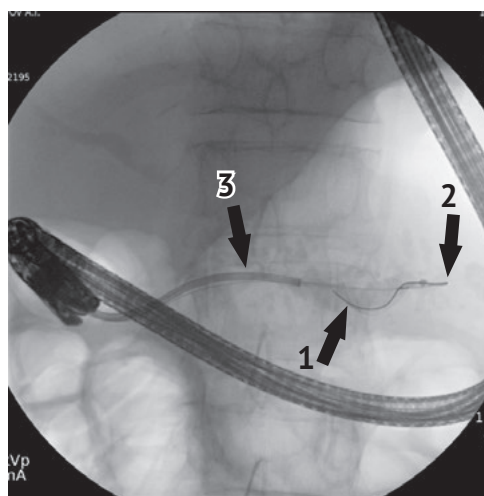


Рис. 4. Панкреатограмма. Стрелками указаны: 1 — струна-проводник; 2 — литоэкстракционная корзина; 3 — *SpyGlass*
Fig. 4. Pancreatogram. Arrows indicate: 1 — conductor string; 2 — lithoextraction basket; 3 — *SpyGlass*

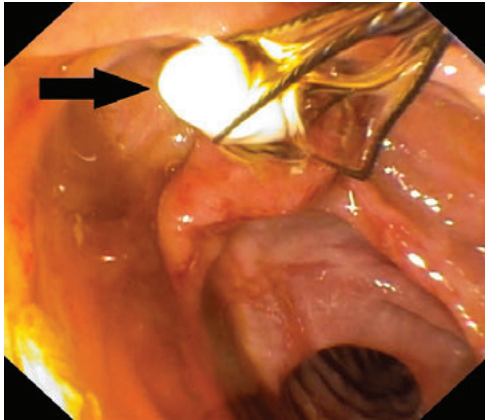


Рис. 5. Эндофото. Стрелкой указан конкремент
Fig. 5. Endoscopic photo. The arrow indicates the calculus

На 12-е сутки в связи с улучшением и отсутствием показаний для дальнейшего нахождения в условиях хирургического стационара пациент выписан под амбулаторное наблюдение хирурга, терапевта, эндокринолога по месту жительства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наш первый опыт применения пероральной транспапиллярной панкреатоскопии при помощи цифровой системы "SpyGlass" демонстрирует высокую диагностическую ценность и возможности применения его в обычной практике скоромощного стационара.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Багненко С.Ф., Курьгин А.А., Рухляда Н.В., Смирнов А.Д. *Хронический панкреатит: руководство для врачей*. Санкт-Петербург: Питер; 2000.
2. Andersen D, Frey CF. The evolution of the surgical treatment of chronic pancreatitis. *Ann Surg.* 2010;251(1):18–32. PMID: 20009754 <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181ae3471>
3. Кубышкин В.А., Козлов И.А., Кригер А.Г., Чжао А.В. Хирургическое лечение хронического панкреатита и его осложнений. *Анналы хирургической гепатологии*. 2012;17(4):24–34.
4. Королев М.П., Федотов Л.Е., Аванесян Р.Г., Михайлова Е.А., Лепехин Г.М., Турынич М.М. Комбинированное мини-инвазивное лечение панкреатиколитиаза в сочетании с врожденной стриктурой терминальных отделов протоков поджелудочной железы. *Педиатр*. 2017;8(5):96–102. <https://doi.org/10.17816/PED8596-102>
5. Pereira P, Peixoto A, Andrade P, Macedo G. Peroral cholangiopancreatography with the SpyGlass® system: what do we know 10 years later. *J Gastrointest Liver Dis.* 2017;26(2):165–170. PMID: 28617887 <https://doi.org/10.15403/jgld.2014.1121.262.cho>
6. Choi S, Park JS. Surgical Management of Chronic pancreatitis: What Can Surgeons Do? *Korean J Pancr Biliary Tract.* 2017;22(2):77–81. <https://doi.org/10.15279/kpba.2017.22.2.77>
7. Kim YH, Jang S3rd, Rhee K, Lee DK. Endoscopic treatment of pancreatic calculi. *Clin Endosc.* 2014;47(3):227–235. PMID: 24944986 <https://doi.org/10.5946/ce.2014.47.3.227>
8. Бардахуров А.А. *Результаты хирургического и эндоскопического лечения больных хроническим панкреатитом: автореферат канд. мед. наук*. Москва; 2010. URL: <https://medical-diss.com/docreader/316064/a#?page=1> [Дата обращения 23 декабря 2021 г.]

REFERENCES

1. Bagenko SF, Kurygin AA, Rukhlyada NV, Smirnov AD. *Khronicheskiy pankreatit*. Saint Petersburg: Piter Publ.; 2000. (In Russ.)
2. Andersen D, Frey CF. The evolution of the surgical treatment of chronic pancreatitis. *Ann Surg.* 2010;251(1):18–32. PMID: 20009754 <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181ae3471>
3. Kubyshekin VA, Kozlov IA, Krieger AG, Zhao AV. Surgical Management of Chronic Pancreatitis and Its Complications. *Annals of HPB Surgery*. 2012;17(4):24–34. (In Russ.)

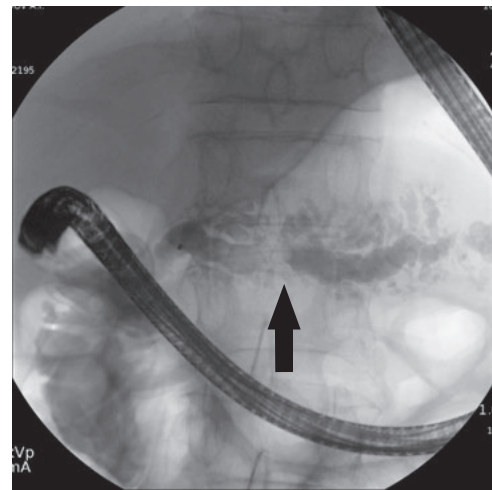


Рис. 6. Контрольная панкреатограмма. В средних отделах визуализируется дефект наполнения за счет пузырьков воздуха (стрелка)
Fig. 6. Test pancreatogram. In the middle sections, a filling defect due to air bubbles is visualized (arrow)

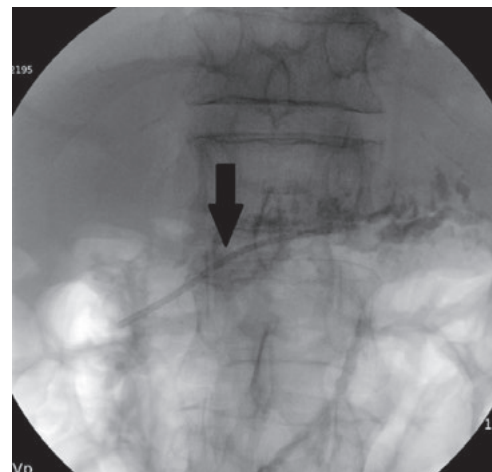


Рис. 7. Панкреатограмма. Стрелкой указан панкреатодуоденальный стент
Fig. 7. Pancreatogram. The arrow indicates the pancreaticoduodenal stent

9. Bekkali NL, Murray S, Johnson GJ, Bandula S, Amin Z, Chapman MH, et al. Pancreatocopy-Directed Electrohydraulic Lithotripsy for Pancreatic Ductal Stones in Painful Chronic Pancreatitis Using SpyGlass. *Pancreas*. 2017;46(4):528–530. PMID: 28196019 <https://doi.org/10.1097/MPA.0000000000000790>
10. Alexandrino G, Lourenço L, Rodrigues CG, Horta D, Reis J, Canena J. Pancreatocopy-guided laser lithotripsy in a patient with difficult ductal stone. *Endoscopy*. 2018;50(6):E130–E131. PMID: 29518816 <https://doi.org/10.1055/a-0574-2278>
11. Tsuchiya T, Itoi T. Diagnostic and therapeutic cholangiopancreatography for pancreatobiliary diseases. *Nihon Shokakibyō Gakkai Zasshi*. 2017;114(8):1423–1435. PMID: 28781353 <https://doi.org/10.11405/nishshoshi.114.1423>

4. Korolev MP, Fedotov LE, Avanesyan RG, Mikhailova EA, Lepikhin GM, Turyanichik MM. Combined minimally invasive surgery of pancreaticolithiasis in combination with congenital stricture of the terminal sections of the pancreatic ducts. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2017;8(5):96–102. <https://doi.org/10.17816/PED8596-102>
5. Pereira P, Peixoto A, Andrade P, Macedo G. Peroral cholangiopancreatography with the SpyGlass® system: what do we know 10 years later. *J Gastrointest Liver Dis.* 2017;26(2):165–170. PMID: 28617887 <https://doi.org/10.15403/jgld.2014.1121.262.cho>

6. Choi S, Park JS. Surgical Management of Chronic pancreatitis: What Can Surgeons Do? *Korean J Pancr Biliary Tract.* 2017; 22(2):77–81. <https://doi.org/10.15279/kpba.2017.22.2.77>
7. Kim YH, Jang S3rd, Rhee K, Lee DK. Endoscopic treatment of pancreatic calculi. *Clin Endosc.* 2014;47(3):227–235. PMID: 24944986 <https://doi.org/10.5946/ce.2014.47.3.227>
8. Bardakhurov AA. *Rezultaty khirurgicheskogo i endoskopicheskogo lecheniya bol'nykh khronicheskim pankreatitom: cand. med. sci. diss. synopsis.* Moscow; 2010. Available at: <https://medical-diss.com/docreader/316064/a/#?page=1> [Accessed Dec 23, 2021]
9. Bekkali NL, Murray S, Johnson GJ, Bandula S, Amin Z, Chapman MH, et al. Pancreatotomy-Directed Electrohydraulic Lithotripsy for Pancreatic Ductal Stones in Painful Chronic Pancreatitis Using SpyGlass. *Pancreas.* 2017;46(4):528–530. PMID: 28196019 <https://doi.org/10.1097/MPA.0000000000000790>
10. Alexandrino G, Lourenço L, Rodrigues CG, Horta D, Reis J, Canena J. Pancreatotomy-guided laser lithotripsy in a patient with difficult ductal stone. *Endoscopy.* 2018;50(6):E130–E131. PMID: 29518816 <https://doi.org/10.1055/a-0574-2278>
11. Tsuchiya T, Itoi T. Diagnostic and therapeutic cholangiopancreatography for pancreatobiliary diseases. *Nihon Shokakibyo Gakkai Zasshi.* 2017;114(8):1423–1435. PMID: 28781353 <https://doi.org/10.11405/nisshoshi.114.1423>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Генердукаев Ломали Леидович** врач-эндоскопист, отделение эндоскопии и внутрипросветной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0003-3426-6344>, generdukaev91@mail.ru; 25%: анализ и интерпретация данных
- Тетерин Юрий Сергеевич** кандидат медицинских наук, заведующий отделением эндоскопии и внутрипросветной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0003-2222-3152>, urset@mail.ru; 25%: разработка концепции и дизайна исследования
- Благовестнов Дмитрий Алексеевич** доктор медицинских наук, декан факультета хирургии и заведующий кафедрой неотложной и общей хирургии А.С. Ермолова ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ; <https://orcid.org/0000-0001-5724-6034>, sclifkafedra@mail.ru; 20%: разработка концепции и дизайна исследования
- Елецкая Екатерина Саввична** врач-рентгенолог, рентгеновское отделение ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-7476-7621>, eletskaayaes@sklif.mos.ru; 10%: участие в диагностическом процессе
- Нугуманова Ксения Андреевна** врач-хирург, хирургическое отделение ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-5283-5734>, ksusha_92@hotmail.com; 10%: участие в лечебном процессе
- 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>, peter-yartsev@yandex.ru; 10%: окончательное утверждение рукописи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Transpapillary Pancreatotomy in an Emergency Hospital

L.L. Generdukayev¹ ✉, Yu.S. Teterin¹, D.A. Blagovestnov², E.S. Yeletskaaya¹, K.A. Nugumanova¹, P.A. Yartsev¹

Department of Endoscopy and Intraluminal Surgery

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

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

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education

2/1, bldg. 1, Barrikadnaya Str., 125993, Moscow, Russian Federation

✉ **Contacts:** Lomali L. Generdukayev, Endoscopist, Department of Endoscopy and Intraluminal Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.

Email: generdukaev91@mail.ru

ABSTRACT Endoscopic pancreatotomy is a highly informative method for visualizing the pancreatic ducts, which allows them to be accurately diagnosed and treated in a minimally invasive way. The SpyGlass direct imaging system is currently the most widely used device. Specially designed endoscopes and smaller diameter instruments allow direct visualization of the bile and pancreatic ducts to be performed. In this article, the first clinical case of successful direct visualization with SpyGlass is reported, which was conducted in the SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine in a patient with chronic calcifying pancreatitis complicated by wirsungolithiasis.

Keywords: pancreatotomy, wirsungolithiasis, stenting, lithoextraction

For citation Generdukayev LL, Teterin YuS, Blagovestnov DA, Yeletskaaya ES, Nugumanova KA, Yartsev PA. Transpapillary Pancreatotomy in an Emergency Hospital. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2023;12(2):316–321. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-316-321> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

- Lomali L. Generdukayev Endoscopist, Department of Endoscopy and Intraluminal Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0003-3426-6344>, generdukaev91@mail.ru; 25%, data analysis and interpretation

Yury S. Teterin	Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Endoscopy and Intraluminal Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-2222-3152 , urset@mail.ru ; 25%, development of the concept and design of the study
Dmitry A. Blagovestnov	Doctor of Medical Sciences, Dean of the Faculty of Surgery and Head of the A.S. Yermolov Department of Emergency and General Surgery, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; https://orcid.org/0000-0001-5724-6034 , sclifkafedra@mail.ru ; 20%, development of the concept and design of the study
Ekaterina S. Yeletskaya	Radiologist, X-ray department of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-7476-7621 , eletskayaes@sklif.mos.ru ; 10%, participation in the diagnostic process
Ksenia A. Nugumanova	Surgeon, Surgical Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-5283-5734 , ksusha_92@hotmail.com ; 10%, participation in the treatment process
Pyotr A. Yartsev	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-1270-5414 , peter-yartsev@yandex.ru ; 10%, final approval of the manuscript

Received on 03.03.2022

Review completed on 26.05.2022

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 03.03.2022

Рецензирование завершено 26.05.2022

Принята к печати 28.03.2023

Комплексная антеградная чрескожная чреспеченочная и ретроградная эндоскопическая литотрипсия и литэкстракция

А.Е. Цеймах¹✉, В.А. Куртуков², С.Г. Штофин³, Я.Н. Шойхет¹

Кафедра факультетской хирургии им. проф. И.И. Неймарка

¹ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» МЗ РФ

Российская Федерация, 656038, Барнаул, пр. Ленина, д. 40

² КГБУЗ «Городская больница № 5, г. Барнаул»

Российская Федерация, 656045, Барнаул, Змеиногорский тракт, д. 75

³ ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ

Российская Федерация, 630091, Новосибирск, Красный проспект, д. 52

✉ Контактная информация: Цеймах Александр Евгеньевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской хирургии им. проф. И.И. Неймарка с курсом ДПО, ФГБОУ ВО АГМУ МЗ РФ. Email: alevtsei@rambler.ru

РЕЗЮМЕ

В работе представлено клиническое наблюдение ликвидации мегахоледохолитиаза при помощи комплексной антеградной чрескожной чреспеченочной и ретроградной эндоскопической контактной электроимпульсной литотрипсии и литэкстракции. Поскольку на фоне мегахоледохолитиаза попытка антеградной литэкстракции была неудачной, больному была проведена комплексная контактная электроимпульсная литотрипсия с последующей литэкстракцией через антеградный и ретроградный доступ, позволившая ликвидировать мегахоледохолитиаз без развития послеоперационных осложнений, восстановить просвет желчевыводящих протоков и обеспечить возможность последующего планового оперативного лечения хронического калькулезного холецистита.

Ключевые слова:

мегахоледохолитиаз, контактная электроимпульсная литотрипсия, антеградная и ретроградная литэкстракция

Ссылка для цитирования

Цеймах А.Е., Куртуков В.А., Штофин С.Г., Шойхет Я.Н. Комплексная антеградная чрескожная чреспеченочная и ретроградная эндоскопическая литотрипсия и литэкстракция. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):322–326. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-322-326>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ЖКБ — желчнокаменная болезнь

ЧЧХС — чрескожная чреспеченочная холангиостомия

Желчнокаменная болезнь (ЖКБ) является одним из наиболее распространенных заболеваний пищеварительной системы по всему миру. Среди заболеваний пищеварительной системы ЖКБ является самой частой причиной госпитализации в развитых странах, поражая каждого пятого человека среди взрослого населения [1–3]. Холедохолитиаз является одним из наиболее частых осложнений ЖКБ с частотой встречаемости до 5–30% в различных странах [1–4]. На современном этапе лечения холедохолитиаза операциями первого выбора являются мини-инвазивные видеолaparоскопические, антеградные или ретроградные эндоскопические методы лечения, включающие эндоскопическую папиллосфинктеротомию, антеградную и ретроградную литотрипсию, литоэкстракцию, видеолaparоскопическую холедохотомию и холедохолитоэкстракцию. Однако современные методы литотрипсии не могут применяться в случае, когда желчный камень имеет

размеры равные или превышающие диаметр просвета холедоха, особенно если камень имеет диаметр 20 мм и более, так называемый «мегахоледохолитиаз» [5–7]. В таких случаях методом выбора в большинстве своем все еще остаются открытые лапаротомные вмешательства, сопровождающиеся значимым количеством ранних и послеоперационных осложнений на фоне увеличения количества пациентов с мультиморбидностью [5–7]. Ограничения применения антеградных и ретроградных методов литотрипсии и литэкстракции связаны с технической невозможностью захвата и дробления камня литотриптором в связи с его размерами, особенностями строения внепеченочных желчных протоков, неудобным расположением и деформацией просвета холедоха. Учитывая актуальность проблемы мегахоледохолитиаза, мы сочли возможным представить клинический пример лечения мегахоледохолитиаза по методике, предложенной в

клинике хирургии КГБУЗ «Городская больница № 5, г. Барнаул»: контактная электроимпульсная литотрипсия с помощью аппарата Уролит-107 с последующей баллонной дилатацией холедоха и антеградной и ретроградной литоэкстракцией.

Клинический пример

Больная, 85 лет, госпитализирована в отделение хирургии КГБУЗ «Городская больница № 5, г. Барнаул» с жалобами на периодическое потемнение мочи, кожный зуд, желтушность склер глаз, боли в правом подреберье.

В анамнезе около 40 лет страдает ЖКБ. Хронический калькулезный холецистит. Последние несколько лет стала отмечать периодические приступы болей в правом подреберье до 2–4 раз в год. Считает себя больной в течение 3 дней до поступления, когда заметила вышеописанные симптомы.

Состояние больной на момент поступления расценено как средней степени тяжести. Кожные покровы и видимые слизистые желтушные. Артериальное давление – 130/80 мм рт.ст., частота сердечных сокращений – 72 ударов в мин. Размеры печени по Курлову – 9×8×6 см. Перитонеальные симптомы отрицательные. Кал ахоличный. Моча темная.

Общий и биохимический анализы крови больной в вечер перед операцией представлены в табл. 1.

При ультразвуковом исследовании панкреатобилиарной зоны установлена следующая патология: в полости желчного пузыря лоцируются гипоехогенная взвесь и гиперэхогенные включения, диаметром 12,4 мм, с акустикой. Внутривенные протоки расширены: сегментарные протоки расширены до 3 мм, долевые протоки расширены до 8 мм, конгломерат сохранен. Гепатикохоледох неравномерно расширен до 17 мм, в его просвете лоцируются гиперэхогенные включения диаметром 11 мм и 11,5 мм, в проксимальном отделе до 14 мм, в дистальном отделе 11,5 мм. Вирсунгов проток неравномерно расширен до 2,5 мм. Заключение: «Синдром билиарной гипертензии, низкий уровень блока. Холедохолитиаз. Взвесь в полости желчного пузыря. Конкременты желчного пузыря».

Больной выставлен клинический диагноз: «ЖКБ: Холедохолитиаз. Хронический калькулезный холецистит. Механическая желтуха».

При поступлении больной экстренно было выполнено чрескожное чреспеченочное наружное дренирование желчных протоков (чрескожная чреспеченочная холангиостомия – ЧЧХС) справа с целью декомпрессии желчных протоков и купирования клиники механической желтухи. После купирования клиники механической желтухи через 5 дней после поступления у больной при проведении антеградной литоэкстракции был выявлен множественный холедохолитиаз с крупным камнем размерами до 20 мм в интрапанкреатической части холедоха, несмещаемым, перекрывающим весь просвет холедоха, вследствие чего попытка антеградной литоэкстракции оказалась неудачной (рис. 1).

Больной была проведена эндоскопическая папиллосфинктеротомия с ретрохолангиопанкреатографией. Вследствие больших размеров камня захватить камень корзинкой Dormia, провести механическую литотрипсию оказалось технически невозможно. Была проведена баллонная дилатация холедоха дистальнее конкремента. По проводнику заведен интрадьюссер № 7, затем по нему ретроградно эндоскопически заведен зонд для литотрипсии диаметром 2 мм аппарата для электроимпульсной литотрипсии «Уролит-107», после чего выполнено дробление конкремента на частоте 3 Гц и мощности 3 Вт (рис. 2).

Таблица 1

Общий и биохимический анализы крови больной в вечер перед операцией

Table 1

General and biochemical blood tests of the patient on the evening before the operation

Показатель	Единицы измерения	Значение
Лейкоциты	10 ⁹ /л	20,20
Нейтрофилы	10 ⁹ /л	18,00
Эозинофилы	10 ⁹ /л	0,49
Эритроциты	10 ¹² /л	3,62
Гемоглобин	г/л	116
Гематокрит	%	32,6
Тромбоциты	10 ⁹ /л	242,00
Скорость оседания эритроцитов	мм/ч	28
Билирубин общий	мкмоль/л	58,23
Билирубин непрямо	мкмоль/л	10,78
Билирубин прямо	мкмоль/л	47,45
Аспартатаминотрансфераза	ед/л	90,21
Аланинаминотрансфераза	ед/л	105,71
Щелочная фосфатаза	ед/л	2923,49
Альфа-амилаза	ед/л	127,16
Общий белок	г/л	75,98
Мочевина	ммоль/л	7,71
Креатинин	мкмоль/л	90,96
Глюкоза	ммоль/л	5,60
Натрий	ммоль/л	130,62
Калий	ммоль/л	4,30

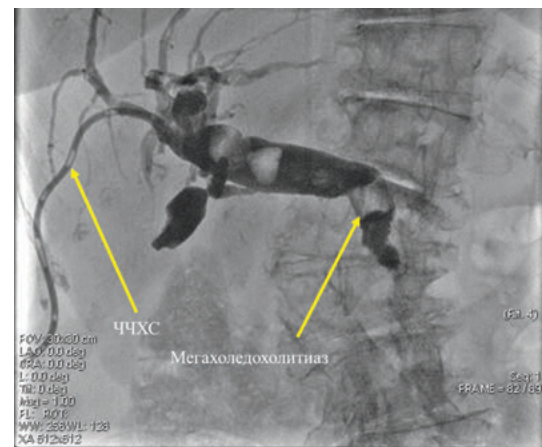


Рис. 1. Антеградная холангиография пациента до проведения контактной электроимпульсной литотрипсии и литоэкстракции

Примечание: ЧЧХС — чрескожная чреспеченочная холангиостомия

Fig. 1. Antegrade cholangiography of the patient before contact electropulse lithotripsy and extraction

Note: ЧЧХС — transcutaneous transhepatic cholangiostomy

Следующим этапом была выполнена антеградная контактная электроимпульсная литотрипсия через дренаж ЧЧХС зондом для литотрипсии диаметром 2 мм аппарата для электроимпульсной литотрипсии «Уролит-107» (рис. 3).

После литотрипсии была выполнена ревизия холедоха корзинкой Dormia с одновременной антеградной гидравлической литоэкстракцией, а затем — контрольная

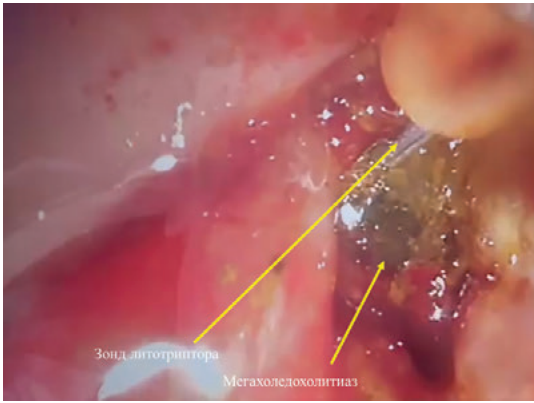


Рис. 2. Ретроградная эндоскопическая контактная электроимпульсная литотрипсия
 Fig. 2. Retrograde endoscopic contact electropulse lithotripsy

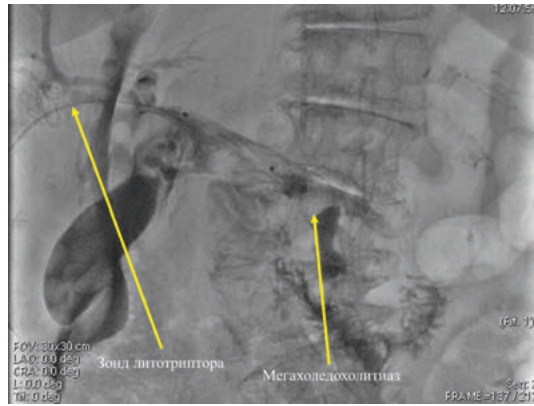


Рис. 3. Антеградная контактная электроимпульсная литотрипсия
 Fig. 3. Antegrade contact electropulse lithotripsy



Рис. 4. Антеградная холангиография пациента после проведения контактной электроимпульсной литотрипсии и литоэкстракции
 Примечание: ЧЧХС — чрескожная чреспеченочная холангиостомия
 Fig. 4. Antegrade cholangiography of the patient after contact lithotripsy
 Note: ЧЧХС — transcutaneous transhepatic cholangiostomy

антеградная холангиография (рис. 4). Отток желчи восстановлен. В послеоперационном периоде осложнений не наблюдалось.

Через 2 дня после проведения операции пациентка была выписана на амбулаторное наблюдение с рекомендациями планового оперативного лечения хронического калькулезного холецистита через 2 месяца после стихания воспалительных явлений.

Общий и биохимический анализы крови больной при выписке представлены в табл. 2. В последующем пациентке было проведено плановое оперативное лечение в объеме видеолaparоскопической холецистэктомии и удаления дренажа ЧЧХС в клинике хирургии КГБУЗ «Краевая клиническая больница». Осложнений в послеоперационном периоде не наблюдалось.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, антеградная чрескожная чреспеченочная и ретроградная эндоскопическая контактная

Таблица 2
Общий и биохимический анализы крови больной при выписке
 Table 2
Complete blood count and biochemical blood tests of the patient upon discharge

Показатель	Единицы измерения	Значение
Лейкоциты	10 ⁹ /л	15,70
Нейтрофилы	10 ⁹ /л	13,93
Эозинофилы	10 ⁹ /л	0,08
Эритроциты	10 ¹² /л	3,11
Гемоглобин	г/л	102
Гематокрит	%	29,2
Тромбоциты	10 ⁹ /л	252
Скорость оседания эритроцитов	мм/ч	59
Билирубин общий	мкмоль/л	21,47
Билирубин непрямой	мкмоль/л	14,48
Билирубин прямой	мкмоль/л	6,99
Аспаратаминотрансфераза	ед/л	13,31
Аланинаминотрансфераза	ед/л	15,99
Щелочная фосфатаза	ед/л	311,07
Альфа-амилаза	ед/л	39,02
Общий белок	г/л	72,48
Мочевина	ммоль/л	8,66
Креатинин	мкмоль/л	113,90
Глюкоза	ммоль/л	5,00
Натрий	ммоль/л	130,00
Калий	ммоль/л	5,29

электроимпульсная литотрипсия является методом выбора при лечении множественного холедохолитиаза и мегахоледохолитиаза в случае, когда невозможно выполнение мини-инвазивных эндоскопических и видеолaparоскопических вмешательств, позволяющих избежать выполнения лапаротомного оперативного вмешательства и сопутствующих ему рисков послеоперационных осложнений.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Williams E, Beckingham I, Sayed G, Gurusamy K, Sturgess R, Webster G, et al. Updated guideline on the management of common bile duct stones (CBDS). *Gut*. 2017;66(5):765–782. PMID: 28122906 <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2016-312317>
- Manes G, Paspatis G, Aabakken L, Anderloni A, Arvanitakis M, Ah-Soune P, et al. Endoscopic management of common bile duct stones: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline. *Endoscopy*. 2019;51(5):472–491. PMID: 30943551 <https://doi.org/10.1055/a-0862-0346>
- ASGE Standards of Practice Committee; Buxbaum JL, Abbas Fehmi SM, Sultan S, Fishman DS, Qumseya BJ, Cortessis VK, et al. ASGE guideline on the role of endoscopy in the evaluation and management of choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc*. 2019;89(6):1075–1105.e15. PMID: 30979521 <https://doi.org/10.1016/j.gie.2018.10.001>
- Wu Y, Xu CJ, Xu SF. Advances in Risk Factors for Recurrence of Common Bile Duct Stones. *Int J Med Sci*. 2021;18(4):1067–1074. PMID: 33456365 <https://doi.org/10.7150/ijms.52974>
- Tanaja J, Lopez RA, Meer JM. Cholelithiasis. 2021 Dec 21. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 29262107
- McNicol CF, Pastorino A, Farooq U, St Hill CR. Choledocholithiasis. 2021 Aug 31. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 28722990
- Cianci P, Restini E. Management of cholelithiasis with choledocholithiasis: Endoscopic and surgical approaches. *World J Gastroenterol*. 2021;27(28):4536–4554. PMID: 34366622 <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i28.4536>

REFERENCES

- Williams E, Beckingham I, Sayed G, Gurusamy K, Sturgess R, Webster G, et al. Updated guideline on the management of common bile duct stones (CBDS). *Gut*. 2017;66(5):765–782. PMID: 28122906 <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2016-312317>
- Manes G, Paspatis G, Aabakken L, Anderloni A, Arvanitakis M, Ah-Soune P, et al. Endoscopic management of common bile duct stones: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline. *Endoscopy*. 2019;51(5):472–491. PMID: 30943551 <https://doi.org/10.1055/a-0862-0346>
- ASGE Standards of Practice Committee; Buxbaum JL, Abbas Fehmi SM, Sultan S, Fishman DS, Qumseya BJ, Cortessis VK, et al. ASGE guideline on the role of endoscopy in the evaluation and management of choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc*. 2019;89(6):1075–1105.e15. PMID: 30979521 <https://doi.org/10.1016/j.gie.2018.10.001>
- Wu Y, Xu CJ, Xu SF. Advances in Risk Factors for Recurrence of Common Bile Duct Stones. *Int J Med Sci*. 2021;18(4):1067–1074. PMID: 33456365 <https://doi.org/10.7150/ijms.52974>
- Tanaja J, Lopez RA, Meer JM. Cholelithiasis. 2021 Dec 21. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 29262107
- McNicol CF, Pastorino A, Farooq U, St Hill CR. Choledocholithiasis. 2021 Aug 31. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 28722990
- Cianci P, Restini E. Management of cholelithiasis with choledocholithiasis: Endoscopic and surgical approaches. *World J Gastroenterol*. 2021;27(28):4536–4554. PMID: 34366622 <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i28.4536>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Цеймах Александр Евгеньевич

кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской хирургии им. проф. И.И. Неймарка с курсом ДПО, ФГБОУ ВО АГМУ МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0002-1199-3699>, aevtsei@rambler.ru;

50%: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста статьи

Куртуков Виталий Анатольевич

кандидат медицинских наук, заведующий отделением эндоскопии, КГБУЗ «Городская больница № 5, г. Барнаул»;

<https://orcid.org/0000-0002-5582-1178>, vakurtukov@yandex.ru;

25%: сбор и обработка материала

Штофин Сергей Григорьевич

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии (лечебного факультета), ФГБОУ ВО НГМУ МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0003-1737-7747>, sshtofin@yandex.ru;

13%: редактирование

Шойхет Яков Нахманович

доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой факультетской хирургии им. проф. И.И. Неймарка с курсом ДПО, ФГБОУ ВО АГМУ МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0002-5253-4325>, starok100@mail.ru;

12%: редактирование

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Complex Antegrade Percutaneous Transhepatic and Retrograde Endoscopic Lithotripsy and Extraction

A.E. Tseimakh¹ ✉, V.A. Kurtukov², S.G. Shtofin³, Ya.N. Shoikhet¹

Department of Faculty Surgery named after prof. I.I. Neimark

¹ Altai State Medical University

40, Lenin Ave., 656038, Barnaul, Russian Federation

² City Hospital No. 5, Barnaul

75, Zmeinogorsky tract, 656045, Barnaul, Russian Federation

³ Novosibirsk State Medical University

52, Krasny prospect, 630091, Novosibirsk, Russian Federation

✉ **Contacts:** Aleksandr E. Tseimakh, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Faculty Surgery named after prof. I.I. Neimark, Altai State Medical University. Email: alevtsei@rambler.ru

ABSTRACT We report a clinical case of elimination of megacholedocholithiasis using complex antegrade percutaneous transhepatic and retrograde endoscopic contact electropulse lithotripsy and extraction. Since an attempt of antegrade extraction failed due to megacholedocholithiasis, the patient underwent complex contact electropulse lithotripsy followed by lithotripsy through antegrade and retrograde access, which made it possible to eliminate megacholedocholithiasis without the development of postoperative complications, restore the lumen of the bile ducts and ensure the possibility of subsequent planned surgical treatment of chronic calculous cholecystitis.

Keywords: megacholedocholithiasis, contact electropulse lithotripsy, antegrade and retrograde lithotripsy

For citation Tseimakh AE, Kurtukov VA, Shtofin SG, Shoikhet YaN. Complex Antegrade Percutaneous Transhepatic and Retrograde Endoscopic Lithotripsy and Extraction. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):322–326. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-322-326> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Aleksandr E. Tseimakh	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Faculty Surgery named after prof. I.I. Neimark with the course of APE, Altai State Medical University; https://orcid.org/0000-0002-1199-3699 , alevtsei@rambler.ru; 50%, concept and design of the study, collection and processing of material, writing the text of the article
Vitaly A. Kurtukov	Candidate of Medical Sciences, Head of the Endoscopy Department, City Hospital No. 5, Barnaul; https://orcid.org/0000-0002-5582-1178 , vakurtukov@yandex.ru; 25%, collection and processing of material
Sergey G. Shtofin	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General Surgery (Faculty of Medicine), Novosibirsk State Medical University; https://orcid.org/0000-0003-1737-7747 , sshtofin@yandex.ru; 13%, editing
Yakov N. Shoikhet	Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Faculty Surgery named after prof. I.I. Neimark with the course of CPE, Altai State Medical University; https://orcid.org/0000-0002-5253-4325 , starok100@mail.ru; 12%, editing

Received on 21.10.2022

Review completed on 21.03.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 21.10.2022

Рецензирование завершено 21.03.2023

Принята к печати 28.03.2023

Клинический случай полной формы синдрома андрогенной резистентности

М.М. Дамиров, И.В. Анчабадзе ✉, А.А. Медведев, М.А. Еременко

Отделение острых гинекологических заболеваний

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

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

✉ Контактная информация: Анчабадзе Ирина Владимировна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель учебного отдела ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: anchabadzeiv@sklif.mos.ru

РЕЗЮМЕ

Представлено клиническое наблюдение крайне редко встречающегося в гинекологической практике синдрома андрогенной резистентности (САР). Приведены данные о патогенезе заболевания, современная классификация и терминология различных форм данной патологии. Описаны фенотипические проявления заболевания, результаты выполненных клинико-инструментальных исследований и оперативного лечения.

Результаты проведенного исследования показывают возможность клинической диагностики САР и своевременного оперативного лечения больных с данной патологией, в связи с высоким риском малигнизации гонад.

Ключевые слова:

синдром андрогенной резистентности, синдром тестикулярной феминизации, синдром Морриса, нарушение формирования пола, гонадэктомия, заместительная гормональная терапия

Ссылка для цитирования

Дамиров М.М., Анчабадзе И.В., Медведев А.А., Еременко М.А. Клинический случай полной формы синдрома андрогенной резистентности. Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2023;12(2):327–332. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-327-332>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АМГ — антимюллеровый гормон
ЗГТ — заместительная гормональная терапия
САР — синдром андрогенной резистентности
НФП — нарушение формирования пола
ЛГ — лютеинизирующий гормон
МРТ — магнитно-резонансная томография

УЗИ — ультразвуковое исследование
POR — *Protein Oxido-Reductase* (протеин оксидоредуктаза)
StAR — *Steroidogenic acute regulatory* (стероидогенный острый регулятор)
17 β -HSD — *17beta-hydroxysteroid dehydrogenase* (17-бета-гидроксистероиддегидрогеназа)

Нарушение формирования пола — состояние, связанное с клинико-биохимическим проявлением несоответствия между генетическим, гонадным и фенотипическим полом ребенка. Ранее для описания данного состояния применяли термин «гермафродитизм». До недавнего времени при классификации гермафродитизма преимущественно ориентировались на кариотип пациента. Так, при кариотипе 46 XX состояние расценивали как женский гермафродитизм, при кариотипе 46 XY — как мужской гермафродитизм, при обнаружении гонад обоего пола у одного пациента — как истинный гермафродитизм. Однако в последнее время в клинической практике данная классификация перестала удовлетворять врачей. С одной стороны, широкое использование термина «гермафродитизм» вне медицинских кругов привело к нарушению конфиденциальности пациента в результате неправильной интерпретации диагноза в его окружении. Это неизбежно усугубляло психологический дискомфорт пациента, вызывая социальные проблемы как для него, так и для его родственников. С другой стороны,

на сегодняшний день точно установлены механизмы развития этой группы заболеваний, что позволяет устанавливать точный нозологический диагноз с позиций этиопатогенеза заболевания. В связи с этим в 2006 году на Международной конференции детских эндокринологов была пересмотрена классификация гермафродитизма [1]. Было предложено заменить как сам термин «гермафродитизм», так и указание в диагнозе на половую принадлежность, то есть, мужской или женский гермафродитизм [2]. Было рекомендовано использование термина “*sex differentiation disorder*” (SDD) — «нарушение формирования пола» (НФП) (табл. 1) [3]. Отмечено, что НФП — это врожденное состояние, обусловленное хромосомным, гонадным и соматическим нарушением формирования пола.

К одному из вариантов нарушения формирования пола XY относят «синдром андрогенной резистентности» (САР), в котором различают полную и неполную форму. Впервые данное заболевание было описано E. Steglehner в 1817 году, который при вскрытии трупа 23-летней женщины обнаружил мужские гона-

Таблица 1

Классификация нарушения формирования пола [4]

Table 1

Classification of disorders of sex development [4]

Хромосомное НФП	НФП 46 XY	НФП 46 XX
45 X (синдром Шерешевского–Тернера и его варианты)	Нарушение развития яичек: – чистая дисгенезия яичек; – смешанная дисгенезия яичек; – регрессия гонад (синдром рудиментарных яичек)	Нарушения развития яичников: – дисгенезия гонад; – тестикулярное НФП; – овотестикулярное НФП
47,XXY (синдром Клайнфельтера и его варианты)	Нарушения биосинтеза и действия андрогенов: – дефект 17β-HSD; – дефект 5α-редуктазы; – дефект StAR;	Избыток андрогенов: – дефект 21-гидроксилазы; – дефект 11β-гидроксилазы; – дефект POR – фетоплацентарное НФП (дефицит ароматазы); – материнское НФП (лютеома, прием лекарственных препаратов)
45, X/46, XY 46, XX/46, XY (смешанная овотестикулярная форма НФП)	– синдром резистентности к андрогенам – полная и неполная формы; – дефект рецептора к ЛГ Дефект антимюллерового гормона (АМГ) или рецептора к АМГ	

Примечания: НФП – нарушение формирования пола; ЛГ – лютеинизирующий гормон; HSD – 17-beta-hydroxysteroid dehydrogenase (17-бета-гидроксистероиддегидрогеназа); StAR – Steroidogenic acute regulatory protein (стероидогенный острый регулятор); POR – Protein oxidoreductase (протеин оксидоредуктаза)

Notes: Notes: НФП – disorder of sex development; ЛГ – luteinizing hormone; HSD – 17-beta-hydroxysteroid dehydrogenase; StAR – Steroidogenic acute regulatory protein; POR – Protein oxidoreductase

ды, тогда как матка и придатки у нее отсутствовали. Значительно позже американский врач акушер-гинеколог F. Morris наиболее полно изучил это заболевание и в 1953 году предложил термин «тестикулярная феминизация» [5]. Следует заметить, что данная патология встречается достаточно редко. По данным различных источников, это заболевание встречается с частотой 1:10000–1:65000 у генетических мужчин [6]. Такая вариабельность частоты объясняется тем, что многие случаи заболевания клинически остаются нераспознанными. По данным Российского эндокринологического научного центра, САР диагностируют только у 5% от всех форм НФП [7, 8].

САР, полная форма (синонимы: синдром Морриса, синдром тестикулярной феминизации, синдром феминизации яичек, ложный мужской гермафродитизм) – генетическое заболевание, при котором имеет место дефект гена рецептора к андрогенам, локализованного на коротком плече X-хромосомы (Xq11–12) [9]. Данное заболевание наследуется по X-сцепленному рецессивному типу и часто имеет семейный анамнез [10, 11].

Ведущая роль в патогенезе заболевания связана с отсутствием чувствительности тканей к андрогенам (тестостерону, дигидротестостерону). В процессе эмбриогенеза, под влиянием Y-хромосомы, гонады дифференцируются как яички, которые секретируют тестостерон и вещество, ингибирующее мюллеровы протоки. Но, несмотря на нормальный уровень тестостерона в крови, он не оказывает влияния на те ткани, из которых в норме должны были бы образоваться мужские половые органы. В то же время надпочечниками и частично гонадами сохраняется секреция эстрогенов, и вследствие данного воздействия у плода генетического и гонадного мужского пола формируется женский фенотип [12].

У больных с неполной формой андрогенной резистентности частично сохраняется реактивность организма на андрогены. Поэтому в строении наружных половых органов заметны признаки маскулинизации – гипертрофированный клитор, воронкообразное преддверие влагалища, часто встречается аплазия влагалища [7]. С целью психоэмоциональной и половой адаптации больным с неполной формой САР показана хирургическая коррекция влагалища.

Выдающийся вклад в изучение данной аномалии развития половых органов, а также в хирургической коррекции диагностированных нарушений внес первый руководитель отделения острых гинекологических заболеваний НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского профессор М.С. Александров. Следует отметить, что докторскую диссертацию М.С. Александров защитил на стыке хирургических специальностей (хирургии и гинекологии) – она была посвящена решению крайне сложной проблемы – хирургическому образованию искусственного влагалища из сигмовидной кишки (1943 г.). По результатам диссертационной работы и выполнению подобных операций у других пациенток в 1955 г. им была опубликована монография «Образование искусственного влагалища из сигмовидной кишки» [13].

В отличие от других форм НФП (синдром дисгенезии яичек, истинный гермафродитизм, врожденная дисфункция коры надпочечников и др.), при САР отсутствуют женские внутренние половые органы (матка, маточные трубы, яичники), что является принципиальным отличительным признаком и значительно облегчает постановку правильного клинического диагноза. Комплексное обследование таких больных, наряду с клиническим и гинекологическим обследованием, включает в себя медико-генетическое консультирование, кариотипирование, определение уровня половых гормонов в сыворотке крови, а также инструментальные методы исследования (ультразвуковое исследование – УЗИ органов малого таза, магнитно-резонансная томография – МРТ органов малого таза).

Следует отметить, что в течение длительного времени данное заболевание может не диагностироваться, и лишь жалобы на отсутствие менструации (первичная аменорея) вынуждают родителей ребенка обратиться к врачу акушеру-гинекологу. Согласно современным представлениям, в гонадах у пациентов с САР, расположенных в нетипичном месте и условиях (температура в брюшной полости примерно на 3,0–3,5°C выше, чем в мошонке) в результате постоянного воздействия повышенной температуры прекращается сперматогенез и выработка тестостерона, а, главное, значитель-

но увеличивается риск малигнизации. Показано, что гонадобластома тестикул в таких случаях встречается в 20–50% случаев [14–16]. В связи с этим половые железы рекомендуют удалять после завершения пубертатного периода жизни девушки и ее конституционального формирования. Лечение заключается в хирургической гонадэктомии и назначении заместительной гормональной терапии (ЗГТ) в последующем, так как после удаления гонад имеется риск развития тяжелого остеопороза [17, 18].

Приводим собственное клиническое наблюдение больной с полной формой CAP.

Больная *N.*, 41 года, поступила в НИИ СП им. Н.В.Склифосовского с жалобами на боли внизу живота. Из анамнеза установлено, что при рождении по соматическому полу она была идентифицирована как новорожденная женского пола; росла и воспитывалась в семье как девочка. Диагноз впервые был установлен в возрасте 17 лет, когда пациентка обратилась к врачу акушеру-гинекологу с жалобами на отсутствие менструации. В ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» при комплексном обследовании был выявлен генетический кариотип 46 XY и поставлен диагноз: «Синдром андрогенной резистентности (синдром Морриса)». В период с 1997 по 2019 год больная амбулаторно наблюдалась у врача акушера-гинеколога, неоднократно выполняла УЗИ органов малого таза, однако от оперативного лечения отказывалась в категорической форме. В последние два года стали беспокоить тянущие боли внизу живота, учащенное мочеиспускание, а при динамическом УЗИ был отмечен рост дисгенетических гонад.

При беседе с больной – самоосознание, поло-ролевое поведение и психосоциальная ориентация женские (замужем, воспитывает приемного ребенка). При объективном осмотре: фенотип женский, телосложение гиперстеническое, рост 180 см, вес 140 кг, индекс массы тела – 43,2, что соответствует ожирению 3-й степени. Молочные железы развиты правильно, при пальпации мягко-эластичные. Подмышечное и лобковое оволосение скудное (рис. 1).

При влагалищном осмотре: наружные половые органы полностью соответствуют женскому фенотипу, длина влагалища по зонду 8 см. При осмотре с помощью зеркала Куско влагалище узкое, заканчивается слепо, шейка матки не визуализируется.

Пациентке выполнено полное клинико-лабораторное и инструментальное обследование.

При исследовании гормонального фона (табл. 2) обращает на себя внимание снижение уровня в крови тестостерона и повышение содержания в ней гонадостимулирующих гормонов, что, вероятно, усиливает феминизацию пациентки.

Таблица 2
Исследование гормонального фона
Table 2
Hormone level test

Показатель	Результат	Референсные значения
Тестостерон, нмоль/л	3,260	у мужчин старше 14 лет – 5,76–28,14 нмоль/л; у женщин старше 10 лет – 0,45–3,75 нмоль/л
Прогестерон, нмоль/л	0,46	у мужчин < 0,47 нмоль/л; у женщин по фазам цикла: фолликулиновая – 0,181–2,84 нмоль/л, овуляторная – 0,385–38,1 нмоль/л, лютеиновая – 5,82–75,9 нмоль/л
Лютеинизирующий гормон (ЛГ), мМЕ/мл	33,70	у мужчин – 1,37–13,58 мМЕ/мл; у женщин по фазам цикла: фолликулиновая 2,4–12,6 мМЕ/мл, овуляторная – 14–96 мМЕ/мл, лютеиновая – 1–11,4 мМЕ/мл, постменопауза – 7,7–59 мМЕ/мл
Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), мМЕ/мл	24,20	у мужчин – 1,5–12,4 мМЕ/мл; у женщин по фазам цикла: фолликулиновая – 3,5–12,5 мМЕ/мл, овуляторная – 4,7–21,5 мМЕ/мл, лютеиновая – 1,7–7,7 мМЕ/мл, постменопауза – 25,8–134,8 мМЕ/мл



Рис. 1. Объективный осмотр
Fig. 1. Objective examination

При УЗИ органов малого таза (рис. 2) матка и придатки не определяются. Справа, в области внутреннего пахового кольца, определяется правая гонада (рис. 2 А). Слева в малом тазу визуализируется образование, левая гонада (рис. 2 В). Свободной жидкости в полости малого таза не выявлено.

Пациентке выполнено МРТ органов малого таза, где обнаружено, что полость малого таза занимает объемное мягкотканное образование, деформирующее левую боковую стенку мочевого пузыря. В правом паховом канале определялась правая гонада (рис. 3).

Для уточнения состояния фосфорно-кальциевого обмена выполнена рентгеноденситометрия поясничного отдела позвоночника и левого тазобедренного сустава. Минеральная плотность кости поясничных позвонков и проксимального отдела левой бедренной кости оказалась в пределах ожидаемой возрастной нормы.

После получения результатов дообследования пациентке было выполнено оперативное вмешательство в объеме лапароскопической гонадэктомии с обеих сторон. Интраоперационно при ревизии органов малого таза было обнаружено, что весь малый таз занимает объемное образование – левая гонада (рис. 4 А). В области внутреннего пахового кольца справа визуализировалась правая гонада (рис. 4 В).

Послеоперационный период протекал без осложнений, пациентка была выписана в удовлетворительном состоянии на 3-и сутки после операции. По результатам гистологического исследования: промежуточная андробластома без признаков малигнизации.

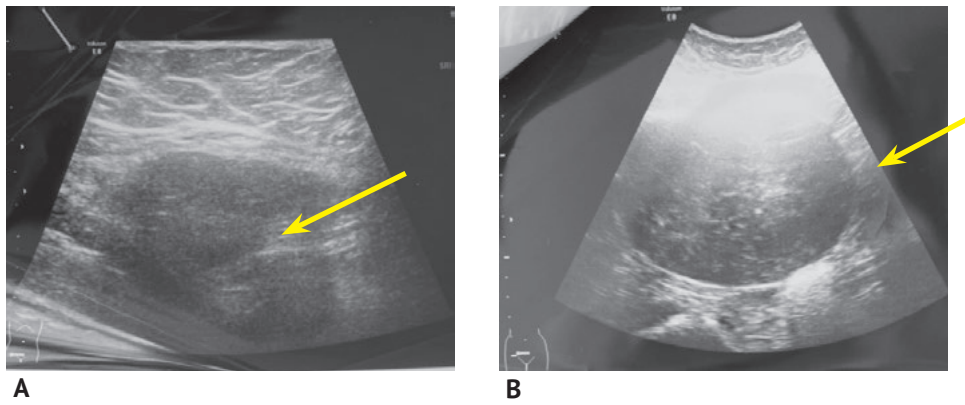


Рис. 2. Ультразвуковое исследование органов малого таза; А — правая гонада (стрелка), овальной формы, размерами 5,0×7,0 см, с четкими контурами, умеренно пониженной эхогенности; В — левая гонада (стрелка), образование размерами 17×10×16 см, с четкими контурами, умеренно пониженной эхогенности, с кальцинатами
 Fig. 2. Ultrasound examination of the pelvic organs; А — right gonad (arrow), oval in shape, 5.0×7.0 cm in size, with clear contours, moderately decreased echogenicity; В — left gonad (arrow), a mass measuring 17×10×16 cm, with clear contours, moderately decreased echogenicity, with calcification

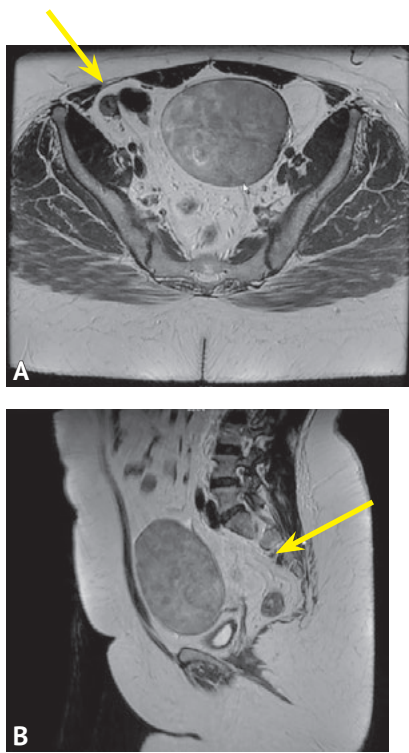


Рис. 3. Магнитно-резонансная томография органов малого таза; А — правая гонада (стрелка), овальной формы, размерами 7×3×3 см, гетерогенной структуры, с четкими контурами; В — левая гонада (стрелка), размерами 17×18×19 см, с четкими, неровными контурами, гетерогенной структуры, с включениями кальцината
 Fig. 3. Magnetic resonance imaging of the pelvic organs; А — right gonad (arrow), oval, 7×3×3 cm in size, heterogeneous structure, with clear contours; В — left gonad (arrow), 17×18×19 cm in size, with clear, uneven contours, heterogeneous structure, with calcified inclusions

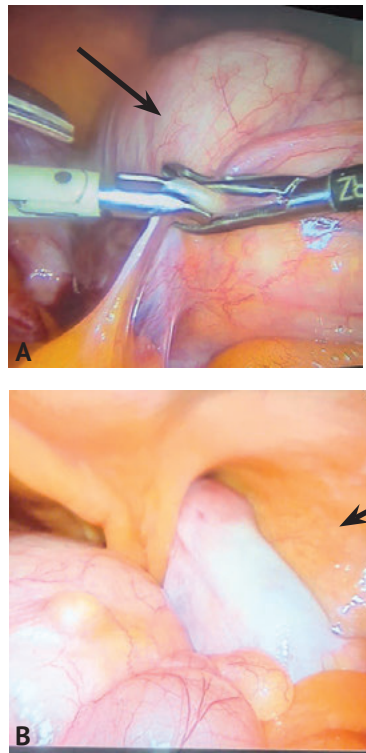


Рис. 4. Лапароскопия: А — левая гонада (стрелка), размерами 20×20 см, плотной консистенции, на широком основании, исходит из левого внутреннего пахового кольца; В — правая гонада (стрелка), размерами до 7 см, овоидной формы, белесоватого цвета, плотной консистенции
 Fig. 4. Laparoscopy: А — left gonad (arrow), 20×20 cm in size, dense consistency, on a wide base, comes from the left abdominal inguinal ring; В — right gonad (arrow), up to 7 cm in size, ovoid in shape, whitish color, dense consistency

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленное клиническое наблюдение пациентки с полной формой синдрома андрогенной резистентности – достаточно редко встречающаяся нозология в гинекологической практике. Диагностика данного заболевания не всегда бывает своевременной, так

как первые жалобы чаще всего проявляются в начале пубертатного периода и конституционального формирования. Описанный клинический случай наглядно демонстрирует фенотипические проявления заболевания в

результате андрогенной резистентности организма, а также подтверждает возможность полноценной аутоидентификации в соответствии с паспортным полом, психосоциальной и социальной адаптацией таких больных.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Clinical guidelines for the management of disorders of sex development in childhood*. Consortium on the Management of Disorders of Sex Differentiation. Intersex Society of North America; 2006. Available at: https://www.researchgate.net/publication/320867625_Clinical_Guidelines_for_the_Management_of_Disorders_of_Sex_Development_in_Childhood [Accessed June 07, 2022].
2. Dreger AD, Chase C, Sousa A, Gruppuso PA, Frader J. Changing the nomenclature/taxonomy for intersex: a scientific and clinical rationale. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2005;18(8):729–733. PMID: 16200837 <https://doi.org/10.1515/jpem.2005.18.8.729>
3. Lee PA, Houk CP, Ahmed SF, Hughes IA; International Consensus Conference on Intersex organized by the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society and the European Society for Paediatric Endocrinology. Consensus statement on management of intersex disorders. International Consensus Conference on Intersex. *Pediatrics*. 2006;118(2):e488–500. PMID: 16882788 <https://doi.org/10.1542/peds.2006-0738>
4. Hughes IA, Houk C, Ahmed SF, Lee PA; LWPES Consensus Group; ESPE Consensus Group. Consensus statement on management of intersex disorders. *Arch Dis Child*. 2006;91(7):554–563. PMID: 16624884 <https://doi.org/10.1136/adc.2006.098319>
5. Morris JM. The syndrome of testicular feminization in male pseudophemadotes. *Am J Obstet Gynecol*. 1953;65(6):1192–1211. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(53\)90359-7](https://doi.org/10.1016/0002-9378(53)90359-7)
6. Chen H. *Atlas of Genetic Diagnosis and Counseling*. 2nd ed. New York: Springer, 2012. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1037-9>
7. Агаджанова Е.М., Айрапетян Э.М. Неполная форма синдрома тестикулярной феминизации (описание случая и обзор литературы). *Проблемы репродукции*. 2007;13(5):68–73.
8. Вихляева Е.М. (ред.) *Руководство по эндокринной гинекологии*. 3-е изд., доп. Москва: МИА; 2006.
9. Пищулин А.А., Яровая И.С., Тюльпаков А.Н., Манченко О.В. К вопросу о хирургической тактике при синдроме тестикулярной феминизации. *Проблемы репродукции*. 1999;5(5):43–46.

REFERENCES

1. *Clinical guidelines for the management of disorders of sex development in childhood*. Consortium on the Management of Disorders of Sex Differentiation. Intersex Society of North America; 2006. Available at: https://www.researchgate.net/publication/320867625_Clinical_Guidelines_for_the_Management_of_Disorders_of_Sex_Development_in_Childhood [Accessed June 07, 2022].
2. Dreger AD, Chase C, Sousa A, Gruppuso PA, Frader J. Changing the nomenclature/taxonomy for intersex: a scientific and clinical rationale. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2005;18(8):729–733. PMID: 16200837 <https://doi.org/10.1515/jpem.2005.18.8.729>
3. Lee PA, Houk CP, Ahmed SF, Hughes IA; International Consensus Conference on Intersex organized by the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society and the European Society for Paediatric Endocrinology. Consensus statement on management of intersex disorders. International Consensus Conference on Intersex. *Pediatrics*. 2006;118(2):e488–500. PMID: 16882788 <https://doi.org/10.1542/peds.2006-0738>
4. Hughes IA, Houk C, Ahmed SF, Lee PA; LWPES Consensus Group; ESPE Consensus Group. Consensus statement on management of intersex disorders. *Arch Dis Child*. 2006;91(7):554–563. PMID: 16624884 <https://doi.org/10.1136/adc.2006.098319>
5. Morris JM. The syndrome of testicular feminization in male pseudophemadotes. *Am J Obstet Gynecol*. 1953;65(6):1192–1211. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(53\)90359-7](https://doi.org/10.1016/0002-9378(53)90359-7)
6. Chen H. *Atlas of Genetic Diagnosis and Counseling*. 2nd ed. New York: Springer, 2012. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1037-9>
7. Agadzhanova EM, Airapetian EM. Nеполная форма синдрома тестикулярной феминизации (описание случая и обзор литературы). *Russian Journal of Human Reproduction*. 2007;13(5):68–73. (In Russ.)
8. Vikhlyeva EM. (ed.) *Rukovodstvo po endokrinnoy ginekologii*. 3rd ed., exp. Moscow: MIA Publ.; 2006. (In Russ.)
9. Pishchulin AA, Yarovaia IS, Tyul'pakov AN, Manchenko OV. K voprosu o khirurgicheskoy taktike pri sindrome testikulyarnoy feminizatsii. *Russian Journal of Human Reproduction*. 1999;5(5):43–46. (In Russ.)

Учитывая высокий риск малигнизации дисгенетических гонад, не вызывает сомнения необходимость своевременной хирургической коррекции в объеме лапароскопической гонадэктомии с последующей заместительной гормональной терапией.

10. Йен С.С.К., Джаффе Р.Б. (ред.) *Репродуктивная эндокринология*: пер. с англ. Т.1. Москва: Медицина; 1998. с. 402–404.
11. Gingu C, Dick A, Pătrășcoiu S, Domnișor L, Mihai M, Hârza M, et al. Testicular feminization: complete androgen insensitivity syndrome. Discussions based on a case report. *Rom J Morphol Embryol*. 2014;55(1):177–181. PMID: 24715185
12. Жуковский М.А., Лебедев Н.Б., Семичева Т.В., Чхеидзе Л.В., Хайсман А.Е. Тестикулярная феминизация. В кн.: Жуковский М.А. (ред.) *Нарушения полового развития*. Москва: Медицина; 1989. Гл. 9.
13. Александров М.С. *Образование искусственного влагалища из сигмовидной кишки*. Москва: Медгиз; 1955.
14. Cassio A, Cacciari E, D'Errico A, Balsamo A, Grigioni FW, Pascucci MG, et al. Incidence of intratubular germ cell neoplasia in androgen insensitivity syndrome. *Acta Endocrinol (Copenh)*. 1990;123(4):416–422. PMID: 2173324 <https://doi.org/10.1530/acta.0.1230416>
15. Manuel M, Katayama KP, Jones HW Jr. The age of occurrence of gonadal tumors in intersex patients with a Y chromosome. *Am J Obstet Gynecol*. 1976;124(3):293–300. PMID: 1247071 [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(76\)90160-5](https://doi.org/10.1016/0002-9378(76)90160-5)
16. Müller J, Skakkebaek NE. Testicular carcinoma in situ in children with the androgen insensitivity (testicular feminisation) syndrome. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1984;288(6428):1419–1420. PMID: 6426583 <https://doi.org/10.1136/bmj.288.6428.1419-a>
17. Литвинов В.В. Синдром тестикулярной феминизации: 12 лет наблюдений. *Таврический медико-биологический вестник*. 2011;14(3–2):238–239.
18. Bisceglia M, Margo G, Ben Dor D. Familial complete androgen insensitivity syndrome (Morris syndrome or testicular feminization syndrome) in 2 sisters. *Adv Anat Pathol*. 2008;15(2):113–117. PMID: 18418092 <https://doi.org/10.1097/PAP.0b013e318166aa3b>

10. Yen SSC, Jaffe RB. *Reproductive Endocrinology*. Philadelphia: Saunders, 1986. [Rus. ed.: Yen SSK., Dzhaffe RB. (eds.) *Reproduktivnaya endokrinologiya*. Vol.1. Moscow: Meditsina Publ.; 1998].
11. Gingu C, Dick A, Pătrășcoiu S, Domnișor L, Mihai M, Hârza M, et al. Testicular feminization: complete androgen insensitivity syndrome. Discussions based on a case report. *Rom J Morphol Embryol*. 2014;55(1):177–181. PMID: 24715185
12. Zhukovskiy MA, Lebedev NB, Semicheva TV, Chkheidze LV, Khaysman AE. Testikulyarnaya feminizatsiya. In: Zhukovskiy MA (ed.) *Narusheniya polovogo razvitiya*. Moscow: Meditsina Publ.; 1989. Ch. 9. (In Russ.)
13. Aleksandrov MS. *Obrazovanie iskusstvennogo vaginalishcha iz sigmovidnoy kishki*. Moscow: Medgiz Publ.; 1955. (In Russ.)
14. Cassio A, Cacciari E, D'Errico A, Balsamo A, Grigioni FW, Pascucci MG, et al. Incidence of intratubular germ cell neoplasia in androgen insensitivity syndrome. *Acta Endocrinol (Copenh)*. 1990;123(4):416–422. PMID: 2173324 <https://doi.org/10.1530/acta.0.1230416>
15. Manuel M, Katayama KP, Jones HW Jr. The age of occurrence of gonadal tumors in intersex patients with a Y chromosome. *Am J Obstet Gynecol*. 1976;124(3):293–300. PMID: 1247071 [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(76\)90160-5](https://doi.org/10.1016/0002-9378(76)90160-5)
16. Müller J, Skakkebaek NE. Testicular carcinoma in situ in children with the androgen insensitivity (testicular feminisation) syndrome. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1984;288(6428):1419–1420. PMID: 6426583 <https://doi.org/10.1136/bmj.288.6428.1419-a>
17. Litvinov VV. Sindrom testikulyarnoy feminizatsii: 12 let nablyudeniya. *Tavricheskiy mediko-biologicheskiy vestnik*. 2011;14(3–2):238–239. (In Russ.)
18. Bisceglia M, Margo G, Ben Dor D. Familial complete androgen insensitivity syndrome (Morris syndrome or testicular feminization syndrome) in 2 sisters. *Adv Anat Pathol*. 2008;15(2):113–117. PMID: 18418092 <https://doi.org/10.1097/PAP.0b013e318166aa3b>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Дамиров Михаил Михайлович** профессор, доктор медицинских наук, руководитель отделения острых гинекологических заболеваний ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-6289-8141>, damirov@inbox.ru;
 35%: проверка критически важного интеллектуального содержания рукописи, редактирование финального варианта текста
- Анчабадзе Ирина Владимировна** кандидат медицинских наук, старший преподаватель учебного отдела ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0009-0005-9336-2768>, anchabadzeiv@sklif.mos.ru;
 30%: концепция и дизайн, систематизация данных, написание текста статьи
- Медведев Александр Александрович** заведующий отделением острых гинекологических заболеваний ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-7159-7287>, medvedevaa@sklif.mos.ru;
 25%: выполнение практической части работы, подготовка и проведение оперативного лечения тематических больных, участие в подготовке текста статьи
- Еременко Мария Александровна** клинический ординатор ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
maryeremenko@bk.ru;
 10%: поиск и отбор публикаций в базах данных, участие в операциях и наблюдение за больными в послеоперационном периоде

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Clinical Case of the Complete Form of Androgen Insensitivity Syndrome (AIS)

MM. Damirov, I.V. Anchabadze ✉, A.A. Medvedev, M.A. Eremenko

Department of Acute Gynecological Diseases
 N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine
 3, Bolshaya Sukharevskaya Sq., 129090, Moscow, Russian Federation

✉ **Contacts:** Irina V. Anchabadze, Candidate of Medical Sciences, Senior Lecturer, Educational Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.
 Email: anchabadzeiv@sklif.mos.ru

ABSTRACT The article presents a clinical observation of an extremely rare in gynecological practice androgen insensitivity syndrome (AIS). The authors give data on the pathogenesis of the disease, modern classification and terminology of various forms of this pathology. The phenotypic manifestations of the disease, the results of clinical and instrumental studies and surgical treatment are described. The results of the study show the possibility of clinical diagnosis of AIS and timely surgical treatment of patients with this pathology, due to the high risk of gonadal malignancy.

Keywords: androgen insensitivity syndrome, testicular feminization syndrome, Morris syndrome, disorder of sex development, gonadectomy, hormone replacement therapy

For citation Damirov MM, Anchabadze IV, Medvedev AA, Eremenko MA. Clinical Case of the Complete Form of Androgen Insensitivity Syndrome (AIS). *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):327–332. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-327-332> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

- Mikhail M. Damirov Professor, Doctor of Medical Sciences, Head, Department of Acute Gynecological Diseases, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0001-6289-8141>, damirov@inbox.ru;
 35%, validation of critical intellectual content of the manuscript, editing the final version of the text
- Irina V. Anchabadze Candidate of Medical Sciences, Senior Lecturer, Educational Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0009-0005-9336-2768>, anchabadzeiv@sklif.mos.ru;
 30%, article concept and design, data systematization, text writing
- Alexander A. Medvedev Chief, Department of Acute Gynecological Diseases, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
<https://orcid.org/0000-0001-7159-7287>, medvedevaa@sklif.mos.ru;
 25%, practical part of the research, preparation and performance of surgical treatment, participation in text writing
- Maria A. Eremenko Clinical Intern, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
maryeremenko@bk.ru;
 10%, search and selection of publications in databases, participation in the surgery and postoperative follow-up

Received on 23.06.2022

Review completed on 28.03.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 23.06.2022

Рецензирование завершено 28.03.2023

Принята к печати 28.03.2023


Опыт применения регионарной анестезии при каротидной эндартерэктомии в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ

С.А. Мустафаева, С.В. Журавель , И.П. Михайлов, Е.А. Короткова

Научное отделение анестезиологии

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

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

 **Контактная информация:** Журавель Сергей Владимирович, доктор медицинских наук, заведующий научным отделением анестезиологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: zhuravelsv@sklif.mos.ru

РЕЗЮМЕ

Острое нарушение мозгового кровообращения является одной из основных причин смертельных исходов и инвалидизации пациентов в мире. В 30–40% случаев причиной ишемического инсульта является экстракраниальное поражение брахиоцефальных сосудов. Основным методом профилактики нарушения мозгового кровообращения при стенотическом поражении сонных артерий является каротидная эндартерэктомия. Комбинированная общая анестезия с интубацией трахеи являлась методом выбора с момента широкого внедрения этого вида оперативного вмешательства в клиническую практику и остается таковой до настоящего времени в большинстве центров. В то же время, по мнению многих авторов, применение комбинированной общей анестезии с интубацией трахеи имеет ограничения у целого ряда пациентов, а именно, при наличии эмбологенной бляшки в оперируемой внутренней сонной артерии, тяжелом поражении коронарного русла, декомпенсированном стенозе аортального и/или митрального клапана, низкой фракции сердечного выброса, нарушении ритма и проводимости сердца, тяжелых хронических заболеваниях дыхательной системы, а также при отказе пациента от общей анестезии. В этой связи для обеспечения анестезиологического пособия у пациентов с высоким риском использование регионарной анестезии может быть безопасным альтернативным методом.

ЦЕЛЬ

Показать возможности использования регионарной анестезии при выполнении каротидной эндартерэктомии у пациента высокого риска.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Применение регионарной анестезии позволяет избежать нестабильности или резких изменений гемодинамики в интраоперационном периоде, а также показаниями к ее использованию являются случаи критического контралатерального стеноза внутренней сонной артерии, когда следует особенно внимательно решать вопрос о целесообразности установки внутреннего шунта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение регионарной анестезии позволило успешно провести каротидную эндартерэктомию без осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы, а также без неврологического дефицита и послеоперационных осложнений у пациента с относительными противопоказаниями к общей анестезии.

Ключевые слова:

эверсионная каротидная эндартерэктомия, регионарная анестезия, блокада глубокого и поверхностного шейного сплетения

Ссылка для цитирования

Мустафаева С.А., Журавель С.В., Михайлов И.П., Короткова Е.А. Опыт применения регионарной анестезии при каротидной эндартерэктомии в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):333–337. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-333-337>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

Острое нарушение мозгового кровообращения является одной из основных причин смертельных исходов и инвалидизации пациентов в мире. В 30–40% случаев причиной ишемического инсульта является экстракраниальное поражение брахиоцефальных сосудов. Основным методом профилактики нарушения мозгового кровообращения при стенотическом поражении сонных артерий является каротидная эндартерэктомия. Комбинированная общая анестезия с интубацией трахеи являлась методом выбора

с момента широкого внедрения этого вида оперативного вмешательства в клиническую практику и остается таковой до настоящего времени в большинстве центров. В то же время, по мнению многих авторов, применение комбинированной общей анестезии с интубацией трахеи имеет ограничения у целого ряда пациентов, а именно, при наличии эмбологенной бляшки в оперируемой внутренней сонной артерии, тяжелом поражении коронарного русла, декомпенсированном стенозе аортального и/или митрального

клапана, низкой фракции сердечного выброса, нарушении ритма и проводимости сердца, тяжелых хронических заболеваниях дыхательной системы, а также при отказе пациента от общей анестезии [1–3].

В этой связи для обеспечения анестезиологического пособия у пациентов с высоким риском использование регионарной анестезии может быть безопасным альтернативным методом.

В отделение сосудистой хирургии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского в плановом порядке поступил пациент Г. 69 лет, с диагнозом «Атеросклероз брахиоцефальных артерий, гемодинамически значимые стенозы сонных артерий с обеих сторон» и жалобами на головокружение, шаткость при ходьбе, преходящие нарушения мозгового кровообращения. Поступил в плановом порядке для выполнения каротидной эндартерэктомии.

В течение длительного времени пациент страдает артериальной гипертензией. Год назад была выполнена операция – транскатетерная имплантация протеза аортального клапана *CoreValve Evolute R* – 26 мм. По данным ультразвукового исследования, выявлены гемодинамически значимые стенозы сонных артерий с обеих сторон до 80%.

Сопутствующие заболевания: ишемическая болезнь сердца: постинфарктный кардиосклероз (инфаркт миокарда неизвестной давности); стенокардия напряжения, 3-й функциональный класс. В анамнезе – стентирование средней трети правой коронарной артерии (стен с лекарственным покрытием *Resolute Inegriy* 2,5×30 мм). Дегенеративный порок аортального клапана с преобладанием стеноза. Стенотическое поражение коронарных артерий. Артериальная гипертензия 2-й степени, 2-й стадии, риск сердечно-сосудистых осложнений 4 (очень высокий). Хроническая сердечная недостаточность 2А, функциональный класс III. Транскатетерная имплантация протеза аортального клапана *CoreVave Evou R*. в связи с аортальным стенозом. Хроническая обструктивная болезнь легких. Хронический бронхит. Пневмосклероз. Эмфизема легких. Грыжесечение в 2011 г. (паховая грыжа).

Эндартерэктомия из правой общей бедренной артерии от 27.08.2021 г. Постоянно принимает клопидогрел.

Электрокардиограмма: ритм синусовый, частота сердечных сокращений 68 в 1 минуту. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса. Частые желудочковые экстрасистолы.

При рентгенографии легких выявлены пневмосклероз, гипертрофия левого желудочка сердца; кальциноз аорты.

Эхокардиография. Состояние после протезирования аортального клапана (*TAVI*). Определяется транспротезная регургитация 2-й степени. Дилатация камер сердца. Глобальная систолическая функция левого желудочка снижена – фракция выброса 30% (по Симпсону) за счет диффузного гипокинеза. Незначительная асимметричная гипертрофия миокарда левого желудочка. Недостаточность митрального клапана 2,5 степени, трикуспидального клапана – 2,5 степени. Признаки умеренной легочной гипертензии (систолическое давление в легочной артерии 65 мм рт. ст.).

Осмотр невролога – дисциркуляторная энцефалопатия 1-й стадии, компенсация. Псевдобульбарный синдром. Критический стеноз левой внутренней сонной артерии. Хроническая ишемия головного мозга.

Консультация кардиолога. Риск сердечно-сосудистых осложнений – 4 (очень высокий), низкая фракция сердечного выброса – 35%.

Осмотр анестезиолога – физический статус по шкале ASA (Американское общество анестезиологов) 4-й степени.

Таким образом, результаты дооперационного обследования свидетельствовали о низкой фракции выброса, поражении коронарного русла, что являлось относительным противопоказанием для проведения комбинированной общей анестезии с интубацией трахеи.

Мультидисциплинарный консилиум. Пациенту с тяжелым общесоматическим статусом, критическим стенозом обеих внутренних сонных артерий (более 80%), угрозой развития острого нарушения мозгового кровообращения показано оперативное лечение ишемии головного мозга. Однако имеются противопоказания к проведению комбинированной общей анестезии с интубацией трахеи. В связи с этим выбор был сделан в пользу регионарной анестезии.

Пациент подписал информированное согласие на проведение регионарной анестезии.

В операционной, в стерильных условиях с использованием ультразвуковой навигации выполнен блок поверхностного шейного сплетения (подкожная клетчатка вдоль заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы) и ипсилатерального глубокого шейного сплетения (превертебральное пространство, на уровне C2–C4) раствором ропивакаина. Общая доза 0,5% местного анестетика составила 150 мг (рис. 1). Интраоперационно дополнительно выполнена блокада нерва каротидного синуса, который не относится к шейному сплетению, а является ветвью языкоглоточного нерва.

Катетеризирована лучевая артерия с целью прямого измерения артериального давления. Осуществляли контроль частоты сердечных сокращений, сатурации, а также применяли нейромониторинг при помощи церебральной оксиметрии.

С целью седации до начала оперативного вмешательства начали введение раствора дексмедина 0,4 мкг/кг/час и в ходе оперативного вмешательства использовали поддерживающую дозу этого лекарственного средства порядка 0,3 мкг/кг/ч. Глубину седации оценивали по шкале (седации) *Ramsay*, которую регистрировали на уровне 4 баллов.

Во время оперативного вмешательства показатели гемодинамики регистрировались стабильными: артериальное давление в пределах 140–160/60–80 мм рт.ст., частота сердечных сокращений 59–64 в минуту. Показатели церебрального оксиметра (насыщение гемоглобина кислородом): 72% (до пережатия сонных артерий), 64% (во время пережатия сонных артерий) и 72% после восстановления кровотока по сонным артериям (рис. 2).

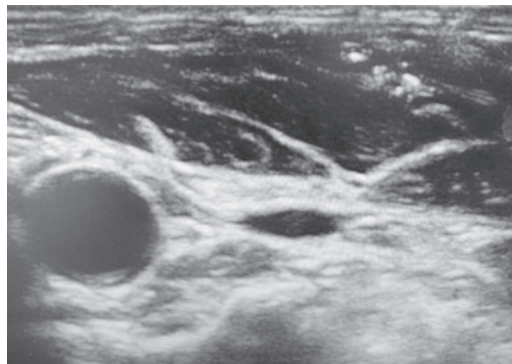


Рис. 1. Блокада глубокого шейного сплетения
Fig. 1. Deep cervical plexus block

Дыхание самостоятельное, спонтанное. Сатурация – 99%.

Длительность пережатия сонной артерии составила 20 минут (рис. 3). Продолжительность оперативного вмешательства составила 60 минут, удаленная атеросклеротическая бляшка из общей, внутренней и наружной сонной артерий представлена на рис. 4.

По окончании оперативного вмешательства пациент в ясном сознании, на самостоятельном дыхании переведен в палату интенсивной терапии и выписан из стационара на 3-и сутки после выполнения каротидной эндартерэктомии.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Общеизвестно, что использование комбинированной общей анестезии с интубацией трахеи позволяет добиться гарантированной неподвижности пациента и наиболее комфортных условий для работы хирурга, низкого уровня метаболизма клеток головного мозга, полного контроля за проходимостью дыхательных путей, минутного объема дыхания, мониторинга углекислого газа в конце выдоха, а также выключения сознания и, как следствие, снижения реакции пациента на операционный стресс [4].

В то же время к недостаткам комбинированной общей анестезии с интубацией трахеи следует отнести эпизоды значительных изменений показателей гемодинамики, прежде всего, частое развитие гипотензии после индукции в анестезию и резкий подъем артериального давления до либо после экстубации трахеи. Эти изменения могут быть причиной развития периоперационного инсульта или инфаркта, особенно у пациентов с тяжелыми сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, а также кровотечением из послеоперационной раны [5,6].

Некоторые авторы отмечают также невозможность контроля за неврологическим статусом пациента во время операции и позднее выявление неврологического дефицита и осложнений [7]. За последние 3 года в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского выполнено более 600 операций каротидной эндартерэктомии. У 75 тяжелых по общесоматическому статусу и с выраженным двухсторонним поражением сонных артерий больных применена региональная анестезия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование регионарной анестезии при выполнении каротидной эндартерэктомии у пациента высокого риска является методом выбора при проведении оперативного вмешательства.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Шмигельский А.В., Лубнин А.Ю. Анестезия при каротидной эндартерэктомии. *Анестезиология и реаниматология*. 2008;(2):47–56.
2. Krupski W, Moore W. Indications, surgical technique and results for repair of extracranial occlusive lesions. In: Rutherford R.B. (ed.). *Rutherford Vascular Surgery*. 6th ed. Elsevier Saunders; 2005. p.1974–2006.
3. Ladak N, Thompson J. General or local anaesthesia for carotid endarterectomy? *Cont Ed Anesth Crit Care Pain*. 2012;12(2):92–96. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkr061>
4. McCulloch TJ, Thompson CL, Turner MJ. A randomized crossover comparison of the effect of propofol and sevoflurane on cerebral hemodynamics during carotid endarterectomy. *Anesthesiology*. 2007;106(1):56–64. PMID: 17197845 <https://doi.org/10.1097/00000542-200701000-00012>
5. Unic-Stojanovic D, Babic S, Neskovic V. General versus regional anesthesia for carotid endarterectomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth*.

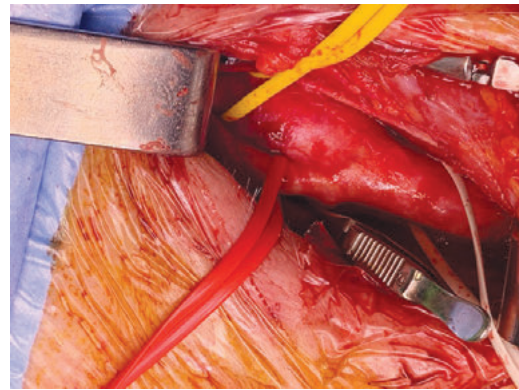


Рис. 2. Сонные артерии
Fig. 2. Carotid arteries

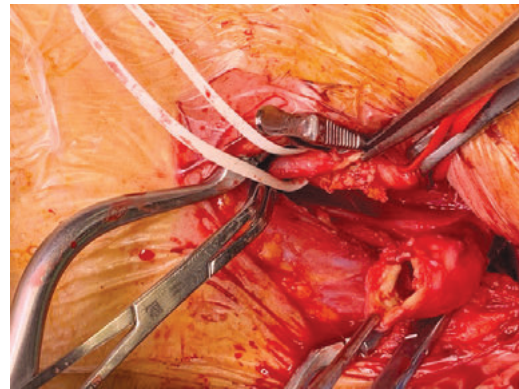


Рис. 3. Эверсионная каротидная эндартерэктомия
Fig. 3. Eversion carotid endarterectomy



Рис. 4. Удаленная атеросклеротическая бляшка из общей, внутренней и наружной сонной артерии
Fig. 4. Removed atherosclerotic plaque from the common, internal and external carotid arteries

- 2013;27(6):1379–1383. PMID: 23287445 <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2012.09.021>
6. Симонов О.В., Тюрин И.Н., Прямыков А.Д., Миронков А.Б. Выбор метода анестезии при каротидной эндартерэктомии (обзор). *Общая реаниматология*. 2018;14(6):95–113. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2018-6-95-113>
7. Kavaklı AS, Ayoğlu RU, Öztürk NK, Sağdıç K, Yılmaz M, İnanoğlu K, et al. Simultaneous bilateral carotid endarterectomy under cervical plexus blockade. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2015;43(5):367–370. PMID: 27366531 <https://doi.org/10.5152/TJAR.2015.87369>

REFERENCES

1. Shmigelsky AV, Lubnin AY. Anesthesia in Carotid Endarterectomy. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*. 2008;(2):47–56. (in Russ.)
2. Krupski W, Moore W. Indications, surgical technique and results for repair of extracranial occlusive lesions. In: Rutherford R.B. (ed.). *Rutherford Vascular Surgery*. 6th ed. Elsevier Saunders; 2005. p.1974–2006.
3. Ladak N, Thompson J. General or local anaesthesia for carotid endarterectomy? *Cont Ed Anesth Crit Care Pain*. 2012;12(2):92–96. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkr061>
4. McCulloch TJ, Thompson CL, Turner MJ. A randomized crossover comparison of the effect of propofol and sevoflurane on cerebral hemodynamics during carotid endarterectomy. *Anesthesiology*. 2007;106(1):56–64. PMID: 17197845 <https://doi.org/10.1097/00000542-200701000-00012>
5. Unic-Stojanovic D, Babic S, Neskovic V. General versus regional anesthesia for carotid endarterectomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2013;27(6):1379–1383. PMID: 23287445 <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2012.09.021>
6. Simonov OV, Tyurin IN, Pryamikov AD, Mironov AB. The Choice of the Type of Anesthesia for Carotid Endarterectomy (Review). *General Reanimatology*. 2018;14(6):95–113. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2018-6-95-113>
7. Kavaklı AS, Ayoğlu RU, Öztürk NK, Sağdıç K, Yılmaz M, İnanoğlu K, et al. Simultaneous bilateral carotid endarterectomy under cervical plexus blockade. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2015;43(5):367–370. PMID: 27366531 <https://doi.org/10.5152/TJAR.2015.87369>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Мустафаева Севиндж Афгановна** врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии-реанимации № 1 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; mustafayeva@sklif.mos.ru; 40%: сбор материала, написание текста статьи
- Журавель Сергей Владимирович** доктор медицинских наук, заведующий научным отделением анестезиологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-9992-9260>, zhuravelsv@sklif.mos.ru; 30%: написание текста статьи, анализ материала, редактирование текста
- Михайлов Игорь Петрович** доктор медицинских наук, заведующий научным отделением неотложной сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0003-0265-8685>, mikhailovip@sklif.mos.ru; 20%: анализ материала, окончательная редакция
- Короткова Елена Александровна** врач-анестезиолог-реаниматолог, заведующая отделением анестезиологии-реанимации № 1 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-4698-1057>, korotkova@sklif.mos.ru; 10%: сбор материала

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Experience With Regional Anesthesia for Carotid Endarterectomy at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

S.A. Mustafayeva, S.V. Zhuravel , I.P. Mikhailov, E.A. Korotkova

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

✉ **Contacts:** Sergey V. Zhuravel, Doctor of Medical Sciences, Head, Scientific Department of Anesthesiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.
Email: zhuravelsv@sklif.mos.ru

ABSTRACT Acute cerebrovascular accident is one of the major causes of death and disability of patients around the world. In 30-40% of cases, the cause of ischemic stroke is an extracranial lesion of the brachiocephalic vessels. Carotid endarterectomy is the main technique for preventing cerebrovascular accident in carotid artery stenosis. General anesthesia with endotracheal intubation has been the method of choice since the widespread introduction of this type of surgical intervention into clinical practice and in most centers remains so to this day. At the same time, many authors report, that the use of general anesthesia with endotracheal intubation has limitations in a number of patients, namely, in the presence of an embologenic plaque in the operated internal carotid artery, severe coronary artery disease, decompensated aortic and / or mitral stenosis, low ejection fraction, heart rhythm and conduction disorders, severe chronic diseases of the respiratory system, as well as patient refusal for general anesthesia.

THE AIM of the study was to show the possibilities of using regional anesthesia for carotid endarterectomy in a high-risk patient.

RESULTS The use of regional anesthesia allows surgeons to avoid instability or abrupt changes in hemodynamics in the intraoperative period. Indications for its use are also cases of critical contralateral stenosis of the internal carotid artery when it is necessary to carefully consider the advisability of installing an internal stent.

CONCLUSION The use of regional anesthesia made it possible to successfully perform carotid endarterectomy without cardiovascular events, neurological deficit and postoperative complications in a patient with relative contraindications to general anesthesia.

Keywords: eversion carotid endarterectomy, regional anesthesia, deep and superficial cervical plexus block

For citation Mustafayeva SA, Zhuravel SV, Mikhailov IP, Korotkova EA. Experience With Regional Anesthesia for Carotid Endarterectomy at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):333–337. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-333-337> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

Sevinj A. Mustafayeva	anesthesiologist-resuscitator, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; mustafayevasa@sklif.mos.ru; 40%, collection of the material, article writing
Sergey V. Zhuravel	Doctor of Medical Sciences, Head, Scientific Department of Anesthesiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-9992-9260 , zhuravelsv@sklif.mos.ru; 30%, analysis of the material, article writing and editing
Igor P. Mikhailov	Doctor of Medical Sciences, Head, Scientific Vascular Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-0265-8685 , mikhailovip@sklif.mos.ru; 20%, analysis of the material, final version of the article
Elena A. Korotkova	anesthesiologist, Head, Department of Anesthesiology No. 1, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-4698-1057 , korotkovaeva@sklif.mos.ru; 10%, collection of the material

Received on 08.09.2022**Review completed on 20.03.2023****Accepted on 28.03.2023****Поступила в редакцию 08.09.2022****Рецензирование завершено 20.03.2023****Принята к печати 28.03.2023**

Преемственность идей и поколений. Исторические факты о деятельности Шереметевской больницы (к 100-летию НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского)

С.А. Кабанова, Ю.С. Гольдфарб , Е.В. Графова, Е.Е. Лукьянова, С.С. Петриков, М.Л. Рогаль, М.Ш. Хубутия

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

ВВЕДЕНИЕ

Деятельность Странноприимного дома, учрежденного графом Н.П. Шереметевым и открытого 28 июня 1810 года, преследовала благородную цель – помогать страждущим, среди которых были больные и малообеспеченные люди. Однако одного такого намерения было мало, и Н.П. Шереметев позаботился о том, чтобы реально обеспечить устойчивую работу Странноприимного дома, предусмотрев как ее гласность, так и надежное покровительство государства.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В научный оборот впервые введены ежегодные финансовые отчеты Попечительского совета Странноприимного дома за 1862–1866, 1868, 1871, 1872 и 1902 годы. Для подготовки статьи привлечен архивный материал, включающий 6 источников, а также раритетные публикации, датированные 1859–1927 годами. Методы исследования: историко-генетический, сравнительно-исторический, проблемно-хронологический и системный.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ деятельности Шереметевской больницы за 1810–1909 годы показал, что из его бюджета регулярно и в возрастающем объеме выделялись средства на лечение больных, число которых было максимальным в 1865 (1798 человек), а наименьшим – в 1814 году (127 человек).

Персонал Шереметевской больницы принимал активное участие во всех крупных военных действиях с участием России (создание санитарных отрядов для оказания помощи раненым и больным в районах боевых действий, а также дополнительных коек, размещаемых на территории самой больницы).

Шереметевская больница также сыграла важную роль в деле высшего медицинского образования в России, став клинической базой Московской медико-хирургической академии, а позже – медицинского факультета Московского университета; многие из ее сотрудников были преподавателями этих учебных заведений. Высокий уровень преподавания был обеспечен, кроме того, благодаря оснащению больницы современным медицинским оборудованием и активному внедрению в ее работу новейших достижений медицины.

В больнице в одной из первых в России по инициативе ее главного доктора А.Т. Тарасенкова было организовано отделение для приходящих больных как самостоятельная структура. В нем оказывалась помощь 175–200 больным в день. Это стало прообразом всеобъемлющей амбулаторно-поликлинической сети, созданной в нашей стране в последующем.

Высокий авторитет больнице принесла деятельность ее главных докторов и операторов, неустанно работающих над совершенствованием организационной и лечебной сторон оказания квалифицированной медицинской помощи.

Заключительный период деятельности больницы (1910–1923) до Октябрьской революции характеризовался наибольшим объемом лечебной работы, который в дальнейшем резко уменьшился ввиду финансовых трудностей. С 1919 года больница функционировала как государственное учреждение, став также базой возрождения в Москве службы скорой медицинской помощи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обзор деятельности Шереметевской больницы указывает на то, что организация экстренной и неотложной медицинской помощи населению Москвы, педагогическая работа, участие в лечении раненых, высокая хирургическая активность и многопрофильность явились тем фундаментом, на котором широко развернулась ее работа. Отнюдь не случайно именно эта больница была реорганизована в 1923 году в институт неотложной помощи имени Н.В. Склифосовского (с 1943 года – НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского).

Экономические трудности и политические бури не смогли разрушить того, что было создано в Шереметевской больнице и явилось нравственной и материальной основой дальнейшей 100-летней успешной деятельности института.

Ключевые слова:

история медицины, Странноприимный дом, Шереметевская больница, НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского

Ссылка для цитирования	Кабанова С.А., Гольдфарб Ю.С., Графова Е.В., Лукьянова Е.Е., Петриков С.С., Рогаль М.Л. и др. Премственность идей и поколений. Исторические факты о деятельности Шереметевской больницы (к 100-летию НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского). <i>Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь</i> . 2023;12(2):338–348. https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-338-348
Конфликт интересов	Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Благодарность, финансирование	Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВВЕДЕНИЕ

Странноприимный дом был открыт 28 июня 1810 года и включал в себя больницу (позднее она стала называться Шереметевской), богадельню и храм. Николай Петрович Шереметев — «граф Милосердов», как прозвали его современники, не дожидаясь открытия Странноприимного дома, которое было осуществлено через полтора года после его смерти и приурочено ко дню рождения своего учредителя. В 1804 году в своем духовном завещании Н.П. Шереметев поручал всем своим наследникам принимать обязанности попечителя Странноприимного дома, что в дальнейшем и было выполнено. Кроме того, этим завещанием Н.П. Шереметев после своей смерти предоставляет выбор главного смотрителя Странноприимного дома дворянскому обществу Москвы. Он также делает управление Дома коллегиальным, делегируя право принятия решений не одному начальнику, а целому совету. Он желает, чтобы действия этого совета были гласными за счет опубликования годичных отчетов, подлежащих общественному обсуждению. Наконец, он просит, чтобы состоящие при Странноприимном доме работники считались на государственной службе и, следовательно, подлежали наградам и наказаниям со стороны правительства, а также пенсионному обеспечению, что было поддержано на высочайшем уровне [1]. Все это гарантировало исполнение его предначертаний не только благодаря контролю попечителя, но также суду общественности и надежному покровительству государства.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В научный оборот впервые введены ежегодные финансовые отчеты попечительского совета Странноприимного дома за 1862–1866, 1868, 1871, 1872 и 1902 годы, полученные из Интернет-ресурсов. Для подготовки статьи привлечен архивный материал, включающий 7 источников, а также раритетные публикации за 1859–1927 годы. Методы исследования: историко-генетический, сравнительно-исторический, проблемно-хронологический и системный.

АНАЛИЗ МЕДИЦИНСКОЙ, СОЦИАЛЬНОЙ И ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШЕРЕМЕТЕВСКОЙ БОЛЬНИЦЫ (1810–1909)

В интернет-ресурсах авторы нашли подробнейшие ежегодные финансовые отчеты попечительского совета Странноприимного дома за период 1862–1866, 1868, 1871, 1872 и 1902 годы, публиковавшиеся в газете «Московские ведомости» (рис. 1), [2–10]. К сожалению, в приведенных отчетах иногда сложно было выделить средства, идущие именно на медицинские цели и содержание Шереметевской больницы, так как цифры и параметры давались чаще в целом на содержание Странноприимного дома и благотворительные акции. Тем не менее, из приведенных

цифр можно увидеть средства, которые отпускались на хозяйственные и материально-технические нужды Шереметевской больницы (пища, посуда, белье, одежда, обувь и пр.) и составляли в среднем 5,7% ежегодных денежных поступлений (2878,13–8607,33 руб.), а также средства, которые выделялись на содержание аптеки с медикаментами и хирургическими инструментами. На это в среднем тратилось порядка 4% ежегодных денежных средств, отпускаемых на всю деятельность Странноприимного дома (2215,0–4051,6 руб.). В эти средства входили также определенные суммы на выдачу бесплатных лекарств бедным больным, обращавшимся в отделение для проходящих. В целом можно отметить общую тенденцию к увеличению выделения средств на вышеуказанные статьи расходов с каждым последующим годом.

В публичном отчете за 1902 год впервые фигурирует статья расходов на содержание отделения для проходящих и медицинской кассы. Эта сумма составила 3049,79 рублей. Обращает на себя внимание большое количество рецептов, выдаваемых на получение бесплатных лекарств: максимальное количество наблюдений в 1902 году (их получили 17 573 человека), а минимальное — в 1862 году (3516 человек).

Изучив медицинские ведомости о деятельности Шереметевской больницы, представленные С.Е. Березовским за период 1810–1909 годы [11, с. 144–145], и сравнив их с данными упомянутых выше публичных отчетов за идентичные годы [2–10], мы решили провести сравнительный анализ аналогичных данных, который показал, что эти сведения весьма схожи и в основном совпадают друг с другом. В ведомостях С.Е. Березовского, кроме того, содержится информация о количестве принятых в больницу человек, умерших на конец каждого года, а также о летальности. Результат анализа этого материала показал, что количество поступивших больных было максимальным в 1865 году (1798 человек), а наименьшее их число — в 1814 году (127 человек). Низкие цифры поступлений в этот период связаны с длительным ремонтом больницы после окончания Отечественной войны 1812 года. Приведенные цифры летальности колебались от 5% в 1814 году до 16% в 1828 и 1833 годах. В том числе высокая летальность в 1830 и 1831 годах (14%) может быть связана, по нашему представлению, с изменением структуры обращаемости в Шереметевскую больницу во время эпидемии холеры в России (как обычно бывает в таких случаях, осуществляется госпитализация наиболее тяжелых больных).

Анализируя деятельность работы отделения для проходящих больных по ведомостям С.Е. Березовского за 1810–1909 годы, можно отметить ежегодное увеличение обращений в это отделение, где больным давались не только медицинские советы, но и оказывалась

необходимая медицинская помощь. Максимальное число посещений отделения отмечалось в 1891 году (60 996 человек), а минимальное — в 1860 году (5482), что связано с его становлением. Бесплатные лекарства выдавались 45% обратившимся.

РОЛЬ ШЕРЕМЕТЕВСКОЙ БОЛЬНИЦЫ В ПЕРИОДЫ ВОЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ

Большую роль сыграла Шереметевская больница, работая в качестве госпиталя во время всех военных компаний: Отечественная война 1812 года с Наполеоном, русско-турецкая и русско-японская войны, первая мировая война. Так, в 1812 году врачи Шереметевской больницы лечили в стенах Странноприимного дома и русских раненых, и солдат неприятеля (более 500 человек) [11, с. 88]. Во время русско-турецкой войны 5 августа 1877 года в саду Странноприимного дома были открыты 2 деревянных барака на 36 коек для лечения раненых и больных. Были пролечены 248 человек, 4 из них умерли, остальные выписаны как выздоровевшие либо переведены как выздоравливающие в госпитали Красного Креста [11, с. 90]. Кроме того, на пожертвования был создан санитарный отряд из числа врачей и медперсонала Шереметевской больницы, который с 22 июня 1877 по 1 августа 1878 года оказывал медицинскую помощь раненым в барачном госпитале, развернутом им в Бессарабии. Пролечены 256 раненых, 188 выздоровели, 52 переведены в другие медучреждения, 16 умерли. По окончании своей деятельности отряд возвратился в Шереметевскую больницу [11, с. 89–90].

В годы русско-японской войны на базе больницы открыт лазарет на 72 койки, который был предоставлен в распоряжение общества Красного Креста. Врачами при лазарете состояли: С. Березовский, В. Покровский и Н. Савинов. С 20 августа 1904 года по 23 ноября 1905 года в нем находились 440 человек, из них 364 выздоровели, 71 переведен в другие медучреждения, умерли 5 человек. Всего проведены 167 операций, из них 94 — для извлечения пуль, 33 — на костях, 19 — при гнойных осложнениях, перевязки крупных сосудов — 2 и другие [11, с 91–92].

В 1905 году во время вооруженного восстания в Москве в Шереметевской больнице была оказана помощь 15 тяжелораненым (умерли 2), а также проведено большое число амбулаторных перевязок легкораненым [11, с. 93].

С началом первой мировой войны, согласно предложению попечителя графа С.Д. Шереметева, 13 августа 1914 года на территории Странноприимного дома в двух больничных бараках был открыт лазарет для раненых на 40 коек. Лазарет оборудовался и содержался на средства Дома и был передан в распоряжение российского общества Красного Креста (РОКК). В нем работали врачи Н.И. Насоновский и К.В. Казаков, 4 фельдшерицы, 8 сиделок и 3 санитары [1а].

ШЕРЕМЕТЕВСКАЯ БОЛЬНИЦА И ВЫСШЕЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

Шереметевская больница сыграла важную роль в деле высшего медицинского образования в России. В 1817 году она стала клинической базой Московской медико-хирургической академии, а с 1835 году — базой медицинского факультета Московского университета. Студенты, выдержавшие теоретические экзамены на степень лекаря, в течение трех месяцев занима-

ОТЧЕТЪ	
о благотворительной деятельности странноприимнаго въ Москвѣ дома	
ГРАФА ШЕРЕМЕТЕВА	
за 1902 годъ.	
<p>Въ богатѣйшій дома по штату состоитъ: мужчинъ разнаго званія и сословія 73 человѣкъ, приваждовъ 20 и женщинъ 81, а всего 174 человѣкъ. Въ 1902 году было мужчинъ 15, женщинъ 12 и разнакой вышедшихъ замужемъ кандидатомъ по назначенію попечителя и по опредѣленію совѣта, почему вообще число приваждовъ въ 1902 году составляло: мужчинъ 88, женщинъ 93, а всего 181 человѣкъ.</p> <p>Въ больницѣ пользовано: мужчинъ 239, женщинъ 835, а всего 574 человѣкъ, изъ нихъ выздоровѣло 453, умерло 46 и осталось на 1903 годъ 75 человѣкъ.</p> <p>Въ приходномъ отдѣленіи больницы за полученіемъ медицинскихъ средствъ обращалось 27.514 больныхъ, причѣмъ самыми бѣдными больными выдано безвозмездно лекарствъ по 17.573 процентамъ.</p> <p>Изъ медицинскои кассы выдано денежныи пособій 76 лицамъ на сумму 152 руб. 75 коп.</p> <p>Въ богатѣйшій и больницѣ выдавались книги и газеты изъ библиотеки, устроенной при домѣ съ Высочайшаго соизволенія на капиталъ, пожертвованныи супругою настоящаго попечителя, графиней Екатериною Павловою Шереметевой, съ цѣлью нравственнаго утѣшенія приваждовъ и больныхъ.</p> <p>Изъ достигнутаго въ 1902 году сумми израсходовано:</p>	
1) Содержаніе служащихъ.....	Руб. К. 16.236 31
2) прислуги.....	10.203 48
3) приходнаго отдѣленія больницы и на увеличеніе средствъ медицинскои кассы.....	3.049 79
4) бѣднякамъ: на пищу, бѣлье, одежду, постели, обувь, посуду и проч.....	11.212 70
5) больнымъ на тѣ же предметы.....	8.607 33
6) аптеки.....	4.051 60
7) церкви.....	100 —
8) дома пообществу: отопленія, освѣщенія, страхованія, попользованія канализаціи и водопровода, мытья бѣлья, канцелярскіе расходы, принадлежності, содержаніе лошадей и др. расходы.....	22.415 70
9) Ремонтъ здааній.....	5.572 6
	81.448 97
Общественнаи благотворенія и другія богоугодныи дѣла:	
1) Ежегодныи пенсіоны 72 семействамъ.....	2.728 84
2) Приданое бѣднымъ двѣмъ лицамъ, баллотировавшимся въ новѣсть въ 1902 году.....	5.135 —
3) Единовременное пособіе бѣднымъ по формамъ учрежденія и изъ сумми пожертвованнаго: господинамъ попечителямъ графомъ Сергіемъ Дмитриевичемъ Шереметевымъ, братомъ его графомъ Александромъ Дмитриевичемъ Шереметевымъ, вдовою статскаго совѣтника Успенскои и жандармкой Анною Алексѣевою.....	548 16
4) Погребенія 36 человѣкъ, умершихъ въ богатѣйшій и больницѣ.....	133 50
5) Помощеніе по учрежденіямъ и первои попечителѣ со вѣнкомъ въ монастыри.....	639 98
	9.235 48
Расходы по казначейству содержанія дома:	
1) Содержаніе библиотеки.....	125 35
2) бараковъ.....	1.582 52
3) Вынесено въ Московскую Городскую Управу государственнаго налога, единачнаго и земскаго сборовъ.....	2.333 78
4) Освѣщеніе Греховскихъ проѣздовъ.....	243 80
5) Переходнаи статьи.....	2.056 19
	6.341 64
	Всего..... 97.026 9
<p>28 февраля 1903 года въ церкви Странноприимнаго дома совершено было годичное исполненіе по учрежденію сего дома графъ Николай Петровичъ и супруга его графиня Параскевѣ Виласкѣ Шереметевыи. Богослуженіе совершила пресвѣщенныи Павелъ, епископъ Можайскій, въ присутствіи Изъ Императорскихъ Высочества Великаго Князя Сергія Александровича и Великой Княгини Елисаветы Феодоровны, попечителя дома графа Сергія Дмитриевича Шереметева и многихъ почетныхъ лицъ.</p> <p>По окончаніи литургии и панихиды Изъ Императорскія Высочества Великаго Князя Сергія Александровича и Великой Княгини Елисаветы Феодоровны, пресвѣщенныи и всѣ посетители были приглашены въ публичное засѣданіе Совѣта, въ которомъ опредѣлились по Жребію сумми приданнаго бѣднымъ двѣмъ лицамъ, причѣмъ быть прочтаны отчетъ за 1902 годъ.</p> <p>На 1903 годъ избрано новѣсть 56, на приданое имъ назначена сумми 5.135 р., составленная:</p>	
1) Изъ назначеннаго покойнымъ учредителемъ сего дома изъ ежегодныхъ доходовъ дома, для 25 новѣствъ.....	1.860 —
2) Изъ назначеннаго покойнымъ попечителемъ, графомъ Дмитриемъ Николаевичемъ Шереметевымъ для 5 новѣствъ.....	1.000 —
3) Изъ пожертвованнаго настоящимъ попечителемъ, графомъ Сергіемъ Дмитриевичемъ Шереметевымъ, въ память бывшаго московскаго губернскаго предводителя дворянства Василия Александровича Шереметева.....	100 —
4) Изъ пожертвованнаго А. В. Кафтыревою:	
а) на выданіе новѣстнаго жребія въ имени.....	100 —
б) успѣшенію 10 тридцати рублевыхъ жребіевъ.....	150 —
5) Изъ пожертвованнаго по духовному завѣщанію гжой Брыковой на выданіе круглымъ серотамъ двухъ новѣстнаго жребіевъ по 100 рубъ.....	200 —
6) Изъ 22 жребіевъ новѣствъ 1897 года не вышедшихъ въ замужество въ теченіе 5 лѣтъ, согласно учрежденію дома, лишившихся права на полученіе приданнаго за истеченіемъ сего срока.....	1.745 —
	5.155 —
<p>Всѣи жребіевъ составлено 56 и сумми ихъ слѣдующія: два по 300 р., шесть по 200 руб., два по 150 руб., шестнадцать по 100 руб., одиннадцать по 60 руб., пятнадцать по 45 руб. и четыре по 30 рубъ.</p>	
	К. 2966

Рис. 1. Отчет Странноприимного дома за 1902 год в газете «Московские ведомости»

Fig. 1. The report of the Hospice House for 1902 in the newspaper "Moskovskie Vedomosti"

лись медицинской практикой под руководством опытных специалистов больницы, после чего им выдавались удостоверения в их практических способностях. Участие больницы в деле медицинского образования укрепились с введением нового университетского устава 1884 года, давшего возможность профессорам и приват-доцентам Университета пользоваться не только университетскими больницами для преподавания студентам. Сближению Шереметевской больницы с высшими медицинскими учебными заведениями способствовало и то, что многие главные доктора и операторы больницы состояли преподавателями в Московском отделении Медико-хирургической академии и медицинского факультета Московского университета. Это Я.В. Кир, Б.К. Мильгаузен, П.Н. Кильдюшевский, А.А. Альфонский и С.Е. Березовский.

Важно подчеркнуть, что именно Шереметевская больница одной из первых выделила новую клиническую специальность — гинекологию. Именно здесь доктор А.Н. Соловьев в 1879 году произвел первую в России операцию удаления матки по поводу рака. Специализированное гинекологическое отделение Шереметевской больницы тогда заслуженно считалось лучшим в Москве и потому использовалось для обучения не только студентов, но и врачей.

ОТДЕЛЕНИЕ ДЛЯ ПРИХОДЯЩИХ БОЛЬНЫХ

Идея организации отделения для приходящих больных как самостоятельной структуры в стенах Шереметевской больницы принадлежит А.Т. Тарасенкову. Надо сказать, что этот вид помощи оказывался больным еще с 1860 года в небольшом объеме, с выдачей бесплатных лекарств и медицинских советов.

По ходатайству Попечительского совета 3 августа 1873 года в отделении для приходящих больных была учреждена койка имени А.Т. Тарасенкова и там же помещен его портрет, чего до того времени не удавалось ни один из бывших главных докторов [11, с. 107]. 12 сентября 1873 года состоялось торжественное открытие этого отделения «в память графа Дмитрия Николаевича Шереметева», покойного попечителя Странноприимного дома [11, с. 103]. Это была амбулатория, где велись приемы по всем наиболее важным направлениям медицины с участием специалистов. Подобной бесплатной амбулатории по всем специальностям не было тогда ни в одной из московских больниц. Наплыв больных был огромен: в 70–80-е годы врачи принимали по 175–200 человек в день. Впоследствии это число уменьшилось, так как в Москве стали открываться другие амбулатории (рис. 2). О необходимости и большой потребности в лечебнице для приходящих больных написано в Санкт-Петербургской газете «Голос» от 28 февраля 1869 года. Там говорится, что к этому времени в России было только три таких лечебницы: при аптеке общества русских врачей, московском попечительном о бедных комитете и Шереметевской больнице. «Число обращающихся сюда за помощью возрастает с каждым годом; оно и понятно. Каждый рад случаю предупредить или остановить болезнь вовремя и получить даровой медицинский совет. И сколько болезней прекращают эти лечебницы! Сколько полезных жизней сохраняют они!», — пишет газета [12].



Рис. 2. Отделение для приходящих больных в Шереметевской больнице

Fig. 2. Department for visiting patients in the Sheremetev Hospital

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГЛАВНЫХ ДОКТОРОВ И ОПЕРАТОРОВ ШЕРЕМЕТЕВСКОЙ БОЛЬНИЦЫ

Среди главных врачей Шереметевской больницы были известные доктора того времени, определившие новые точки роста и развития этого учреждения, и выдвинув его в число одного из лучших и известнейших не только в Москве, но и в России и за рубежом. Яков Вильгельмович Кир (1807–1838) возглавлял больницу более 30 лет. Сам он, будучи врачом терапевтического профиля, неустанно заботился об оказании скорой медицинской помощи. Им были приобретены новейшие хирургические инструменты того времени, оборудован хирургический кабинет (прообраз операционной), приглашен на работу известный московский хирург А.А. Альфонский (рис. 3), впоследствии — профессор хирургии, декан медицинского факультета и ректор Московского университета. Диапазон оперативных вмешательств в Шереметевской больнице постоянно расширялся. Я.В. Кир составил руководство для врачей и обслуживающего персонала, где предусмотрел перевод неизлечимо больных в богадельню и обязательное вскрытие умерших, введение лечебного питания, обязательных бань и ванн 3 раза в неделю, запрета курения и устройство вентиляции. Будучи великолепным клиницистом, он значительно поднял уровень диагностики и лечения [11, с. 127–128].

Богдан Карлович Мильгаузен (1838–1851) (рис. 4). Много полезного сделал он для оказания помощи бедным приходящим больным. Ввиду отсутствия в то



Рис. 3. А.А. Альфонский
Fig. 3. A.A. Alfonsky



Рис. 4. Б.К. Мильгаузен
Fig. 4. B.K. Milhausen



Рис. 5. П.Н. Кильдюшевский
Fig. 5. P.N. Kildushevsky



Рис. 6. А.Т. Тарасенков
Fig. 6. A.T. Tarasenkov



Рис. 7. С.М. Клейнер
Fig. 7. S.M. Kleiner

время медицинской кассы и отделения для приходящих он выхлопотал у попечителя ежегодное выделение особой суммы в личное распоряжение на выдачу бесплатных лекарств бедным приходящим больным. В последние годы своей деятельности Б.К. Мильгаузен оставил о себе память пожертвованием значительного капитала на постоянное содержание 2 коек в Шереметевской больнице [11, с. 129–130].

Федор Федорович Графф (1851–1852). Менее года занимал место главного доктора Шереметевской больницы. Скончался, находясь на службе, от воспаления печени.

Большую роль в совершенствовании клинической медицины и хирургии в Шереметевской больнице сыграл Павел Николаевич Кильдюшевский (1852–1858) (рис. 5), многие годы работавший оператором и одновременно профессором Повивального института московского воспитательного дома, выполняя различные акушерские, гинекологические и хирургические операции. В 1834 году он был удостоен степени доктора хирургии, а в 1841 году стал академиком. С полным правом можно утверждать, что его усилиями Шереметевская больница стала одним из признанных центров клинической медицины в России [11, с. 131–134]. Здесь нередко бывали (на консультациях, консилиумах, операциях) известные русские ученые-медики, такие как профессор В.А. Басов, а впоследствии — В.Ф. Снегирев и А.А. Бобров. В 40-х годах, бывая в Москве, Н.И. Пирогов не раз консультировал больных в Шереметевской больнице. В 1859 г. медицинский инспектор московских больниц доктор медицины и хирургии профессор А.И. Овер писал в своем рапорте: «Больница Странноприимного дома графа Шереметева может быть причислена к числу наилучших больничных учреждений и даже превосходит во многом другие заведения, пользуясь доверенностью в публике... Всякий считает за благополучие в ней лечиться, к какому бы он званию ни принадлежал, какой бы важный чин ни имел... Слава Шереметевской больницы, вероятно, не ограничивается Москвою; иногородние, имеющие кратковременное пребывание в Москве, и даже иностранцы знают о существовании этой больницы и, заболев, прямо обращаются к ней за пособием» [13].

Необычайно плодотворной была деятельность главного доктора Шереметевской больницы Алексея Терентьевича Тарасенкова (1858–1873) (рис. 6). Его пригласили на эту должность в 1858 году, когда он уже имел богатый врачебный опыт. Пожалуй, не было ни одной отрасли больничного дела, которой бы он ни занимался. При нем была введена система записей в виде историй болезни («скорбных листов»), организованы регулярные обходы лечащими врачами больничных палат и рациональное питание больных, установлены твердые штаты врачей и обслуживающего персонала, увеличены ассигнования на медикаменты; он позаботился об устройстве операционной и ее оборудовании. А.Т. Тарасенков добивается систематического вскрытия трупов, занимается повышением квалификации врачей больницы.

Он приступает к созданию медицинской библиотеки, отдав в нее более 200 своих книг по различным вопросам медицины, вводит регулярные врачебные конференции, на которых обсуждались не только организационно-административные, но и научные вопросы, вызывавшие у врачей интерес к занятию наукой [11, с. 135–137].

Третью часть своего времени на должности главного доктора проработал Сергей Михайлович Клейнер (1880–1910) (рис. 7). Этот период совпадает с введением в медицинскую практику антисептики и асептики. Потребовалось много труда, чтобы переоборудовать операционные, перевоспитать врачебный и обслуживающий персонал. При С.М. Клейнере в Москве впервые создаются предоперационная и отдельная перевязочная. Тогда же организуются лаборатория для химических и микроскопических исследований, электролечебный кабинет и водолечебница [11, с. 139–140]. Когда в 1887 году в Москве проходил II съезд Общества русских врачей в память Н.И. Пирогова, делегаты и многочисленные гости съезда по инициативе Н.В. Склифосовского посетили Шереметевскую больницу (рис. 8). Они детально познакомились с деятельностью всех отделений больницы и высоко оценили ее клинический уровень, качество диагностики и лечебной работы.

Изучение статистических данных показывает, что если в 1870–1880-х годах в стенах Шереметевской больницы проводилось всего около 30 хирургических

операций в год, то в 1881–1891-е годы — уже до 60. Начиная с 1901 года, когда должность оператора занял приват-доцент Сергей Елиазарович Березовский, ставший вскоре профессором Московского университета, среднее количество оперативных вмешательств составило более 140, а в 1909 году их было 185. Вместе с тем послеоперационная летальность составляла лишь около 5%, и это был неплохой показатель для того времени. С назначением С.Е. Березовского главным доктором Шереметьевской больницы (1910–1918) (рис. 9) число выполняемых операций значительно выросло (до 150–175 в год), а послеоперационная летальность снизилась с 12–14% до 4–5% [2а]. В 1902 году им были осуществлены первые операции резекции желудка и трепанации черепа, в 1903 году — первая гастроэнтеростомия и струмэктомия, в 1906 году — удаление опухоли головного мозга и пришивание блуждающей почки, в 1907 году — вскрытие абсцесса легкого, а в 1910 году — удаление камня из жёлчного пузыря. С 1909 года в Шереметьевской больнице при выполнении операций стали пользоваться резиновыми перчатками [11, с. 73]. В 1909–1910 годах были отремонтированы больничные палаты и амбулатория, устроены электрическое освещение и вентиляция, центральное отопление и механическая прачечная.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШЕРЕМЕТЬЕВСКОЙ БОЛЬНИЦЫ (1910–1923)

К 1910 году штатное число коек в больнице достигло 81 (35 мужских, 40 женских и 6 детских). На них лечились в среднем около 840 человек в год. Больница состояла из 3 изолированных друг от друга частей: 1) собственно больница, 2) заразное отделение, 3) отделение для проходящих. Амбулатория принимала в год около 27 000 больных [14, с. 461]. Постепенное расширение коечного фонда происходило в основном на средства благотворителей (практиковалось помещение капитала на банковский счет Странноприимного дома для открытия и содержания так называемых именных коек). В апреле 1912 года попечитель Странноприимного дома граф С.Д. Шереметев пожертвовал капитал в 3000 рублей для устройства при больнице современного рентгеновского кабинета. Все деньги попечитель и другие благотворители переводили на счет Дома в Московском купеческом банке [3а].

К 1914 году число штатных коек в больнице составило 82. В 1914 году в стационаре были пролечены 877 больных, из них выздоровели 765, умерли 49 и осталось на 1915 год 63 человека. В амбулатории было сделано 22 867 посещений, самым бедным пациентам выдано лекарств по 19 549 рецептам на сумму 1542 руб. 85 коп. [4а].

В связи с исключительными обстоятельствами военного времени бюджет Странноприимного дома на 1916 год был принят с огромным по тем временам дефицитом в 27 тыс. рублей. Для покрытия этого дефицита был предпринят ряд экономических мер, среди которых следует отметить закрытие существующего на средства Странноприимного дома военного лазарета и предоставление в распоряжение РОКК помещения богадельни, столовой залы и двух барачков для организации лазарета на средства РОКК [5а]. Также было решено закрыть амбулаторию и перевести богадельню в помещение больницы, которую в свою очередь сократили с 82 до 40 коек.



Рис. 8. Делегация II съезда русских врачей в Шереметьевской больнице, 1887 год. 3-й справа в 1-м ряду — Н.В. Склифосовский
Fig. 8. Delegation of the II Congress of Russian doctors in the Sheremetev hospital, 1887. Third from the right in the first row — N.V. Sklifosovsky



Рис. 9. С.Е. Березовский
Fig. 9. S.E. Berezovsky

В конце 1916 года Совет Странноприимного дома рассмотрел бюджет на 1917 год, причем дефицит бюджета удалось сократить до 4546 рублей. Примечательно, что в целях экономии средств попечитель Странноприимного дома граф С.Д. Шереметев отказался от своего жалования за 1917 год [6а]. Но в 1917 году общая обстановка в стране и Москве изменилась в худшую сторону. Так, например, известно, что 21 июля 1917 года городской голова принял депутацию от служащих Странноприимного дома, которая сообщила, что попечитель принял решение закрыть Шереметьевскую больницу ввиду отсутствия средств на ее содержание. Служащие Дома просили принять больницу в ведение городского управления, но этот вопрос так и не был решен. В 1918 году после заключения сепаратного мирного договора между советской Россией и Германией в Странноприимном доме был закрыт военный лазарет, в том же году прекратила свое существование богадельня, а в июне того же года ликвидировано и само название «Странноприимный дом» [14, с. 462].



Рис. 10. В.П. Поморцов
Fig. 10. V.P. Pomortsov



Рис. 11. Г.М. Герштейн
Fig. 11. G.M. Gerstein



Рис. 12. А.С. Пучков
Fig. 12. A.S. Puchkov

Необходимо отметить, что после Октябрьской революции 1917 года Москва в течение 2 лет оставалась без службы скорой медицинской помощи (СМП). Вновь этот вопрос возник по инициативе врача Московского почтамта В.П. Поморцова (рис. 10), автора проекта городской кареты СМП, предложенного им в 1912 году. В августе 1918 года Исполком Моссовета в соответствии с Декретом СНК утвердил постановление о муниципализации в Москве недвижимого имущества. Лечебные учреждения стали располагать в лучших и наиболее подходящих зданиях. Специальная государственная комиссия, в состав которой входили управляющий делами СНК РСФСР В.Д. Бонч-Бруевич и нарком здравоохранения РСФСР Н.А. Семашко, обследовала бывший Странноприимный дом и пришла к заключению о необходимости его использования в качестве учреждения здравоохранения и сохранения как памятника русской архитектуры начала XIX века. В 1919 году Шереметевская больница начала функционировать как государственное учреждение [15]. Первым главным врачом Шереметевской больницы, назначенным после Октябрьской революции, был известный хирург Григорий Михайлович Герштейн¹ (рис. 11). На основании докладной записки В.П. Поморцова коллегия Врачебно-санитарного отдела Моссовета под председательством наркома здравоохранения РСФСР Н.А. Семашко 18 июля 1919 года (протокол № 1473) приняла решение организовать в Москве станцию СМП на базе Шереметевской больницы как наиболее подходящей для этой цели. Эта станция начала работать в отремонтированных помещениях левого крыла Шереметевской больницы 15 октября 1919 года [15], а возглавил ее В.П. Поморцов.

В 1919 году в Москве разразилась эпидемия сыпного тифа. В начале 1921 года для борьбы с непрекращающейся эпидемией из рядов Красной Армии

в Москву были откомандированы 5 опытных врачей и среди них — А.С. Пучков² (рис. 12). По поручению Мосздравотдела он организовал и возглавил Центральный отдел перевозки больных — Центропункт, работавший в тесном контакте со станцией СМП. Руководя Центропунктом, А.С. Пучков начал энергично проводить реорганизацию и усиление станции СМП, а в 1922 г. он был назначен ее заведующим. В 1923 г. Центропункт был слит со станцией СМП и стал ее отделом по перевозке больных [16]. В первые годы деятельности городской станции СМП большую часть экстренных больных со всей Москвы доставляли в Шереметевскую больницу. Таким образом, с начала 20-х годов XX века Шереметевская больница впервые стала работать как Московская общегородская больница СМП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обзор деятельности Шереметевской больницы с момента ее открытия в 1810 году до 1923 года указывает на то, что именно опыт организации неотложной медицинской помощи населению большого города, педагогической работы со студентами и врачами, участие в лечении раненых, высокая хирургическая активность и многопрофильность явились тем фундаментом, на котором широко развернулась работа этого лечебного учреждения. Отнюдь не случайно именно Шереметевская больница была реорганизована в 1923 году в институт неотложной помощи имени Н.В. Склифосовского (с 1943 года — НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского).

Достижения Института за 100 лет, прошедших со дня его основания, его широкая популярность во многом обусловлены деятельностью известных ученых, талантливых врачей, прекрасных организаторов, высокими результатами научной и практической

¹ Герштейн Григорий Моисеевич (1870—1943). В 1895 году окончил медицинский факультет Киевского университета. С 1902 года работал в Витебской губернии зав. хирургическим отделением Двинской земской больницы. Участник русско-японской войны 1904—1905 годов. В годы Гражданской войны 1918—1920 годов организовал круглосуточную экстренную хирургическую помощь в Шереметевской больнице, много сделал для улучшения ее оборудования и оснащения.

² Пучков Александр Сергеевич (1887—1952). В 1911 году окончил медицинский факультет Императорского Московского университета в Москве. В 1911—1914 годах — врач-экстерн в 5-м городском родильном приюте, Басманной и Мясницкой больницах. С 1914 по 1917 г. проходил военную службу в качестве врача. В 1918—1921 годах — военный врач в рядах Красной Армии. С 1922 по 1952 год — заведующий, главный врач станции СМП г. Москвы. Доктор медицины (1912). Доктор медицинских наук (1947). Первым в стране поднял вопрос о роли СМП в предупреждении несчастных случаев, обосновал возможность профилактической работы станции СМП, автор ряда технических усовершенствований и рациональных устройств.

кой работы. В уникальном и удивительном здании Странноприимного дома всегда трудились высокопрофессиональные специалисты, творившие добро, возвращающие людям жизнь и надежду. Эта традиция продолжается и сейчас. НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского — одно из немногих научных учреждений страны, за достижения в науке и практическом здравоохранении награжденных высокими государственными наградами — орденами Ленина и Трудового Красного Знамени.

С момента своего создания и до сегодняшних дней Странноприимный дом не менял своей социальной направленности: лечение больных. Удивительно, но каким-то необъяснимым образом продолжается самая тесная связь нашего коллектива со Странноприимным домом и Шереметевской больницей. Ее не разрушило даже и то, что более 10 лет историческое здание, в котором располагалась Шереметевская больница, не было собственностью Института, но оно вновь вернулось к нам для выполнения своей основной задачи — помогать больным и страждущим. Первый смот-

ритель Странноприимного дома Алексей Федорович Малиновский высказывал мнение о том, что в основу деятельности Странноприимного дома должен быть положен принцип полной бесплатности, так как всякое доброе дело теряет свою цену, если за исполнение его берется хотя бы самая малая плата. Как видно, принципы работы НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского сегодня — оказание бесплатной, общедоступной, высококвалифицированной и специализированной экстренной и неотложной медицинской помощи всем нуждающимся в ней — во многом сходны с принятым более 200 лет назад Уставом Странноприимного дома и Шереметевской больницы.

В Институте Склифосовского, как и в Шереметевской больнице, лечатся сегодня бедные и богатые, чиновники высокого ранга и бездомные, люди всех национальностей и вероисповеданий. Институт — не только правопреемник Странноприимного дома и Шереметевской больницы, но и продолжатель его основных традиций, традиций милосердия и добра, новаторства и профессионализма.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЯ СЕНАТСКІЯ ВЪДОМОСТИ. The East View Global Press Archive. URL: <https://gpa.eastview.com/crl/irm/?a=d&d=seve18370206-01.1.1&e=-----ru-25--1--img-txIN-+%d0%a1%d1%82%d1%80%d0%b0%d0%bd%d0%bd%d0%be%d0%bf%d1%80%d1%96%d0%b8%d0%bc%d0%bd%d1%8b%d0%bc%d1%8a+-----> [Дата обращения 12 апреля 2023 г.].
2. Отчет Совета Странноприимного Дома графа Шереметева в Москве о благотворениях, произведенных в 1862 году. *Московские ведомости*. Государственная публичная историческая библиотека России. URL: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/76590-61-19-marta> [Дата обращения 10 апреля 2023 г.].
3. Отчет Совета Странноприимного Дома графа Шереметева в Москве о благотворениях, произведенных в 1863 году. *Московские ведомости*. Государственная публичная историческая библиотека России. URL: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/72481-74-2-apr> [Дата обращения 10 апреля 2023 г.].
4. Отчет Совета Странноприимного Дома графа Шереметева в Москве о благотворениях, произведенных в 1864 году. *Московские ведомости*. Государственная публичная историческая библиотека России. URL: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/67700-72-2-apr> [Дата обращения 10 апреля 2023 г.].
5. Отчет Совета Странноприимного Дома графа Шереметева в Москве о благотворениях, произведенных в 1865 году. *Московские ведомости*. Государственная публичная историческая библиотека России. URL: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/80369-62-22-marta> [Дата обращения 11 апреля 2023 г.].
6. Отчет Совета Странноприимного Дома графа Шереметева в Москве о благотворениях, произведенных в 1866 году. *Московские ведомости*. Государственная публичная историческая библиотека России. URL: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/68088-73-1-apr> [Дата обращения 11 апреля 2023 г.].
7. Отчет Совета Странноприимного Дома графа Шереметева в Москве о благотворениях, произведенных в 1868 году. *Московские ведомости*. Государственная публичная историческая библиотека России. URL: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/78438-50-6-marta> [Дата обращения 11 апреля 2023 г.].
8. Отчет Совета Странноприимного Дома графа Шереметева в Москве о благотворениях, произведенных в 1871 году. *Московские ведомости*. Государственная публичная историческая библиотека России. URL: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/85605-82-2-apr> [Дата обращения 12 апреля 2023 г.].
9. Отчет Совета Странноприимного Дома графа Шереметева в Москве о благотворениях, произведенных в 1872 году. *Московские ведомости*. Государственная публичная историческая библиотека России. URL: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/90133-94-19-apr> [Дата обращения 12 апреля 2023 г.].
10. Отчет о благотворительной деятельности Странноприимного в Москве Дома графа Шереметева за 1902 год. *Московские ведомости*. URL: <https://mosved.ru/archive/numb/399.html> [Дата обращения 12 апреля 2023 г.].
11. Березовский С.Е. *Больница при Странноприимном доме графа Шереметева в Москве. Ее прошлое и настоящее*. Москва: Синодальная типография, 1910.
12. ГОЛОСЪ газета политическая и литературная. № 59. 28 февраля (11 марта) 1868. URL: <https://gpa.eastview.com/crl/irm/?a=d&d=vote18680228-01&e=-----ru-25--1--img-txIN-----11> [Дата обращения 13 апреля 2023 г.].
13. Овер А. *Материалы для истории московских больниц гражданского ведомства*. Москва, 1859.
14. Петриков С.С., Кабанова С.А., Богопольский П.М., Гольдфарб Ю.С., Слепцов В.И. Шереметевская больница и Институт им. Н.В. Склифосовского в 1916–1925 гг. (к 210-летию Странноприимного дома графа Н.П. Шереметева в Москве). *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2020;9(3):459–467. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-459-467>
15. Хубутя М.Ш., Кабанова С.А. Странноприимный дом графа Шереметева – прошлое и настоящее (к 200-летию со дня открытия). *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2011; (1):58–60.
16. Ваза Д.Л. Отчет хирургического отделения Института неотложной помощи им. Склифосовского в Москве за 1925 год. *Новая хирургия*. 1927;4(5):540–548.
- 1а. *Обращение Совета Странноприимного дома в Московское местное управление Российского общества Красного Креста по поводу открытия лазарета на 40 коек*. ЦИАМ. Ф. 208, оп. 1, дело 652. Листы 1–3.
- 2а. *Письмо Председателя Совета Странноприимного дома Его Превосходительству Господину Инспектору по медицинской части Ведомства Учреждений Императрицы Марии*. Сведения для внесения в послужной список С.Е. Березовского. ЦИАМ. Ф. 208, оп. 2, дело № 8, лист 55.
- 3а. *Письмо попечителя в Совет Странноприимного дома о жертвовании капитала в 3000 руб. на устройство рентгеновского кабинета*. ЦИАМ. Ф. 208, оп. 1, св. 86, ед. хр. 632, лист 24.
- 4а. *Отчет о деятельности Странноприимного дома гр. Шереметева в Москве за 1914 г.* ЦИАМ. Ф. 208, оп. 1, св. 86, ед. хр. 632, лист 34.
- 5а. *Письмо попечителя от 7 января 1916 г. в Совет Странноприимного дома о бюджете на 1916 год*. ЦИАМ. Ф. 208, оп. 1, св. 86, дело 643, лист 4.
- 6а. *Письмо попечителя от 29 декабря 1916 г. в Совет Странноприимного дома о бюджете на 1917 год*. ЦИАМ. Ф. 208, оп. 1, св. 86, дело 643, лист 79.

REFERENCES

1. *Sanktpeterburgskiya senatskiya vedomosti*. The East View Global Press Archive. (In Russ.) Available at: <https://gpa.eastview.com/crl/irm/?a=d&d=seve18370206-01.1.1&e=-----ru-25--1--img-txIN-+%d0%a1%d1%82%d1%80%d0%b0%d0%bd%d0%bd%d0%be%d0%bf%d1%80%d1%96%d0%b8%d0%bc%d0%bd%d1%8b%d0%bc%d1%8a+-----> [Accessed Apr 12, 2023].
2. Otchet Soveta Strannopriimnogo Doma grafa Sheremeteva v Moskve o blagotvorennykh, proizvedennykh v 1862 godu. *Moskovskie vedomosti*. Gosudarstvennaya publichnaya istoricheskaya biblioteka Rossii. (In Russ.). Available at: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/76590-61-19-marta> [Accessed Apr 10, 2023].
3. Otchet Soveta Strannopriimnogo Doma grafa Sheremeteva v Moskve o blagotvorennykh, proizvedennykh v 1863 godu. *Moskovskie vedomosti*. Gosudarstvennaya publichnaya istoricheskaya biblioteka Rossii. (In Russ.). Available at: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/72481-74-2-apr> [Accessed Apr 10, 2023].
4. Otchet Soveta Strannopriimnogo Doma grafa Sheremeteva v Moskve o blagotvorennykh, proizvedennykh v 1864 godu. *Moskovskie vedomosti*. Gosudarstvennaya publichnaya istoricheskaya biblioteka Rossii. (In Russ.). Available at: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/67700-72-2-apr> [Accessed Apr 10, 2023].
5. Otchet Soveta Strannopriimnogo Doma grafa Sheremeteva v Moskve o blagotvorennykh, proizvedennykh v 1865 godu. *Moskovskie vedomosti*. Gosudarstvennaya publichnaya istoricheskaya biblioteka Rossii. (In Russ.). Available at: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/80369-62-22-marta> [Accessed Apr 11, 2023].
6. Otchet Soveta Strannopriimnogo Doma grafa Sheremeteva v Moskve o blagotvorennykh, proizvedennykh v 1866 godu. *Moskovskie vedomosti*. Gosudarstvennaya publichnaya istoricheskaya biblioteka Rossii. (In Russ.). Available at: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/68088-73-1-apr> [Accessed Apr 11, 2023].
7. Otchet Soveta Strannopriimnogo Doma grafa Sheremeteva v Moskve o blagotvorennykh, proizvedennykh v 1868 godu. *Moskovskie vedomosti*. Gosudarstvennaya publichnaya istoricheskaya biblioteka Rossii. (In Russ.). Available at: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/78438-50-6-marta> [Accessed Apr 11, 2023].
8. Otchet Soveta Strannopriimnogo Doma grafa Sheremeteva v Moskve o blagotvorennykh, proizvedennykh v 1871 godu. *Moskovskie vedomosti*. Gosudarstvennaya publichnaya istoricheskaya biblioteka Rossii. (In Russ.). Available at: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/85605-82-2-apr> [Accessed Apr 12, 2023].
9. Otchet Soveta Strannopriimnogo Doma grafa Sheremeteva v Moskve o blagotvorennykh, proizvedennykh v 1872 godu. *Moskovskie vedomosti*. Gosudarstvennaya publichnaya istoricheskaya biblioteka Rossii. (In Russ.). Available at: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/90133-94-19-apr> [Accessed Apr 12, 2023].
10. Otchet o blagotvoritel'noy deyatelnosti Strannopriimnogo v Moskve Doma grafa Sheremeteva za 1902 god. *Moskovskie vedomosti*. (In Russ.). Available at: <https://mosvedi.ru/archive/numb/399.html> [Accessed Apr 12, 2023].
11. Berezovskiy S.E. *Bol'nitsa pri Strannopriimnom dome grafa Sheremeteva v Moskve. Ee proshloe i nastoyashchee*. Moscow: Sinodal'naya tipografiya Publ., 1910. (In Russ.)
12. "GOLOS" gazeta politicheskaya i literaturnaya. 1868, Feb 28 (Mar 11), no 59. (In Russ.). Available at: <https://gpa.eastview.com/crl/irm/?a=d&d=vote18680228-01&e=-----ru-25--1--img-txIN-----11> [Accessed Apr 13, 2023].
13. Over A. *Materialy dlya istorii moskovskikh bol'nits grazhdanskogo vedomstva*. Moscow, 1859. (In Russ.)
14. Petrikov SS, Kabanova SA, Bogopolsky PM, Goldfarb YuS, Sleptsov VI. Sheremetev Hospital and N.V. Sklifosovsky Institute in 1916–1925 (for the 210th Anniversary of the Hospice House of Count N.P. Sheremetev in Moscow). *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2020;9(3):459–467. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-459-467>
15. Hubutia MSh, Kabanova SA. The Almshouse of Count Scheremetiev: the Past, the Present, the Future (to the Bicentenary of Opening). *Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine, Russian Journal*. 2011;(1):58–60. (In Russ.)
16. Vaza DL. Otchet khirurgicheskogo otdeleniya Instituta неотложной помощи им. Склифосовского в Москве за 1925 год. *Novaya khirurgiya*. 1927;4(5):540–548. (In Russ.)

ARCHIVED DOCUMENTS

- 1a. *Obrashchenie Soveta Strannopriimnogo doma v Moskovskoe mestnoe upravlenie Rossiyskogo obshchestva Krasnogo Kresta po povodu otkrytiya lazareta na 40 koek*. Tsentral'nyy gosudarstvennyy arkhiv g. Moskvy. coll. 208, aids 1, fol. 652, pp. 1–3. (In Russ.)
- 2a. *Pis'mo Predsedatelya Soveta Strannopriimnogo doma Ego Prevoskhoditel'stvu Gospodinu Inspektoru po meditsinskoj chasti Vedomstva Uchrezhdeniy Imperatritsy Marii. Svedeniya dlya vnesheniya v posluzhnoy spisok S.E. Berezovskogo*. Tsentral'nyy gosudarstvennyy arkhiv g. Moskvy. coll. 208, aids 2, fol. 8, p. 55. (In Russ.)
- 3a. *Pis'mo popechitelya v Sovet Strannopriimnogo doma o zhertvovanii kapitala v 3000 rub. na ustroystvo rentgenovskogo kabineta*. Tsentral'nyy gosudarstvennyy arkhiv g. Moskvy. coll. 208, aids 1, bun. 86, item 632, p. 24. (In Russ.)
- 4a. *Otchet o deyatelnosti Strannopriimnogo doma gr. Sheremeteva v Moskve za 1914 g.* Tsentral'nyy gosudarstvennyy arkhiv g. Moskvy. coll. 208, aids 1, bun. 86, item 632, p. 34. (In Russ.)
- 5a. *Pis'mo popechitelya ot 7 yanvarya 1916 g. v Sovet Strannopriimnogo doma o byudzhete na 1916 god*. Tsentral'nyy gosudarstvennyy arkhiv g. Moskvy. coll. 208, aids 1, bun. 86, fol. 643, p. 4. (In Russ.)
- 6a. *Pis'mo popechitelya ot 29 dekabrya 1916 g. v Sovet Strannopriimnogo doma o byudzhete na 1917 god*. Tsentral'nyy gosudarstvennyy arkhiv g. Moskvy. coll. 208, aids 1, bun. 86, fol. 643, p. 79. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Кабанова Светлана Александровна** доктор медицинских наук, руководитель научно-организационного отдела ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-0577-7439>, kabanovasa@sklif.mos.ru;
30%: создание концепции и дизайна работы, анализ исторического и архивного материала, подготовка текста статьи
- 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;
20%: участие в создании дизайна работы, редактирование текста статьи, внесение в него дополнений и уточнений, работа с архивным материалом
- Графова Елена Владимировна** главный специалист отдела внешних научных связей ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-0724-4748>, grafovaev@sklif.mos.ru;
15%: поиск исторического и архивного материала, участие в подготовке рабочего варианта текста статьи
- Лукьянова Евгения Евгеньевна** заведующая научно-медицинской библиотекой ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-5144-0124>, lukianovae@sklif.mos.ru;
10%: поиск исторических материалов и участие в их анализе
- 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;
7,5%: контроль интеллектуального содержания 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>, rogalml@sklif.mos.ru;
 7,5%: контроль общего содержания статьи, редакция текста
- Хубутия Могели Шалвович** академик РАН, президент ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-0746-1884>, khubutiya@sklif.mos.ru;
 7,5%: контроль общего содержания статьи, редакция текста

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Continuity of Ideas and Generations. Historical Facts About the Activities of the Sheremetev Hospital (for the 100th Anniversary of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine)

S.A. Kabanova, Yu.S. Goldfarb ✉, **E.V. Grafova, E.E. Lukyanova, S.S. Petrikov, M.L. Rogal, M.Sh. Khubutiya**

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 of the Department of External Scientific Relations, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.
 Email: goldfarbjs@sklif.mos.ru

BACKGROUND The activities of the Hospice House established by Count N.P. Sheremetev and opened on June 28, 1810, pursued a noble goal to help the suffering, sick and low-income people. However, this intention alone was not enough, and N.P. Sheremetev took care to really ensure the stable work of the Hospice House, providing for both its publicity and reliable state protection.

MATERIAL AND RESEARCH METHODS Annual financial statements of the Hospice Board of Trustees for 1862–1866, 1868, 1871, 1872 and 1902 were introduced into scientific circulation for the first time. To prepare the article, archival material was used, including 6 sources, as well as rare publications dated 1859–1927. Research methods: historical-genetic, comparative-historical, problem-chronological and systemic.

RESULTS The analysis of the activities of the Sheremetev hospital for 1810–1909 showed that funds were enlarged regularly with increasing amounts from its budget for the treatment of patients, which number was maximum in 1865 (1,798 people), and the lowest in 1814 (127 people).

The personnel of the Sheremetev Hospital took an active part in all major military operations with the participation of Russia (the creation of sanitary detachments to provide assistance to the wounded and sick in combat areas, as well as additional beds located on the territory of the hospital itself).

The Sheremetev Hospital played an important role in higher medical education in Russia, becoming the clinical base of the Moscow Medical and Surgical Academy, and later of the Faculty of Medicine of Moscow University; many of its employees were teachers of these educational institutions. The high level of teaching was also ensured by equipping the hospital with modern medical devices and the active introduction of the latest medical achievements into its work.

On the initiative of chief doctor A.T. Tarasenkov, a department for incoming patients was organized as an independent structure for the first time in Russia. It provided assistance to 175–200 patients per day. The department became the prototype of a comprehensive outpatient network that was subsequently created in our country.

The high prestige of the hospital was brought by the activities of its main doctors and operators, tirelessly working to improve the organizational and medical aspects of the provision of qualified medical care.

The final period of the hospital's activity (1910–1923) until the October Revolution was characterized by the greatest volume of medical work, which subsequently decreased dramatically due to financial difficulties. Since 1919, the hospital functioned as a state institution, and also became the base for the revival of the ambulance service in Moscow.

CONCLUSION A review of the activities of the Sheremetev Hospital indicates that the organization of emergency medical care for the population of Moscow, pedagogic work, participation in the treatment of the wounded patients, high surgical activity and versatility were the foundation on which its work was widely developed. It is no coincidence that this particular hospital was reorganized in 1923 into the N.V. Sklifosovsky Institute of Acute Care (since 1944 – N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine).

Economic difficulties and political storms could not destroy what was created at the Sheremetev hospital and was the moral and material basis for the further 100 years of successful activity of the institute.

Keywords: history of medicine, Hospice, Sheremetev Hospital, Research Institute of Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky

For citation Kabanova SA, Goldfarb YuS, Grafova EV, Lukyanova EE, Petrikov SS, Rogal ML, et al. Continuity of Ideas and Generations. Historical Facts About the Activities of the Sheremetev Hospital (for the 100th Anniversary of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine). *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):338–348. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-338-348> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

- | | |
|----------------------|--|
| Svetlana A. Kabanova | Doctor of Medical Sciences, Head of the Scientific and Organizational Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
https://orcid.org/0000-0002-0577-7439 , kabanovasa@sklif.mos.ru;
30%, creation of the concept and design of the work, analysis of historical and archival material, preparation of the text of the article |
| Yury S. Goldfarb | Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of External Scientific Relations, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
https://orcid.org/0000-0002-0485-2353 , goldfarbjs@sklif.mos.ru;
20%, participation in the creation of the design of the work, editing the text of the article, making additions and clarifications to it, working with archival material |
| Elena V. Grafova | Chief Specialist, Department of External Scientific Relations, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
https://orcid.org/0000-0003-1340-9238 , grafovaev@sklif.mos.ru;
15%, search for historical and archival material, participation in the preparation of a working version of the text of the article |

Evgenia E. Lukyanova	Head of the Scientific and Medical Library, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-5144-0124 , lukianovae@sklif.mos.ru; 10%, search for historical materials and participation in their analysis
Sergey S. Petrikov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-3292-8789 , petrikovss@sklif.mos.ru; 7,5%, surveying of intellectual content and approval of the text of the article
Mikhail L. Rogal	Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director on scientific work, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-1051-7663 , rogalm@sklif.mos.ru; 7,5%: surveying of the general content of the article, text editing
Mogeli Sh. Khubutiya	Academician of the Russian Academy of Sciences, President of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-0746-1884 , khubutyams@sklif.mos.ru; 7,5%: surveying of the general content of the article, text editing

Received on 05.04.2023
Review completed on 25.04.2023
Accepted on 25.04.2023

Поступила в редакцию 05.04.2023
Рецензирование завершено 25.04.2023
Принята к печати 25.04.2023



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ г. МОСКВЫ
ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»
Межрегиональная общественная организация
«Научно-практическое общество врачей неотложной медицины»



19–20 октября 2023 года, Москва
6-й съезд врачей неотложной медицины
«Современные технологии оказания экстренной и неотложной
медицинской помощи на госпитальном этапе»
(приурочен к 100-летию НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ)

Приглашаем Вас принять участие в съезде, проводимом Межрегиональной общественной организацией «Научно-практическое общество врачей неотложной медицины» и ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Будут приглашены ведущие специалисты России и дружественных стран.

Место проведения: г. Москва, Б. Сухаревская площадь, д. 3, ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».

Формат участия: гибридный, бесплатно

Организатор: МОО «Научно-практическое общество врачей неотложной медицины».

При поддержке и участии: Министерства здравоохранения РФ,
Департамента здравоохранения г. Москвы,
ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».

Цель: повышение качества оказания специализированной экстренной и неотложной медицинской помощи на госпитальном этапе для скорейшего восстановления трудоспособности больных и пострадавших.

Сфера научных интересов

- применение мультидисциплинарного принципа в реализации медицинских технологий на госпитальном этапе оказания экстренной и неотложной медицинской помощи;
- разработка новых и внедрение существующих эффективных организационных, лечебно-диагностических и ранних реабилитационных технологий, способных функционировать в том числе на отечественной платформе;
- пересмотр и унификация предложенных ранее диагностических и лечебных стандартов, используемых при оказании экстренной и неотложной медицинской помощи на госпитальном этапе при различной патологии;
- внедрение новых кадровых и структурных нормативов, информационных технологий с целью оптимизации экономической составляющей в деятельности скоропомощных стационаров;
- повышение качества постдипломной подготовки врачей экстренной и неотложной медицинской помощи с акцентом на получение необходимых профессиональных практических навыков.

В рамках съезда планируются:

- Пленарное заседание, научные секции, мастер-классы, олимпиада для ординаторов 2-го года обучения.
- Награждение Памятной медалью С.С. Юдина «За заслуги в неотложной медицине».
- Награждения за лучшие доклады, сделанные на съезде, и лучшие статьи, напечатанные в Журнале им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь» за 2022 год.
- Издание материалов съезда.

Планируется аккредитация мероприятия в системе НМО.

Обратите внимание!

Срок подачи тезисов – до 1 августа 2023 г.

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 тезиса – не более 6000 знаков. От одного автора принимаются не более 3 работ, в которых он является первым автором.

Загрузка тезисов и регистрация участников доступны на сайте НИИ СП им. Н.В. Склифосовского:
<https://sklif.mos.ru/events/6-sezd/>

По всем вопросам обращайтесь в оргкомитет конференции:

Тел.: +7 (495) 625–77–97, +7 (495) 620–11–00, +7 (495) 621–01–83, Email: neotlmed@mail.ru