

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

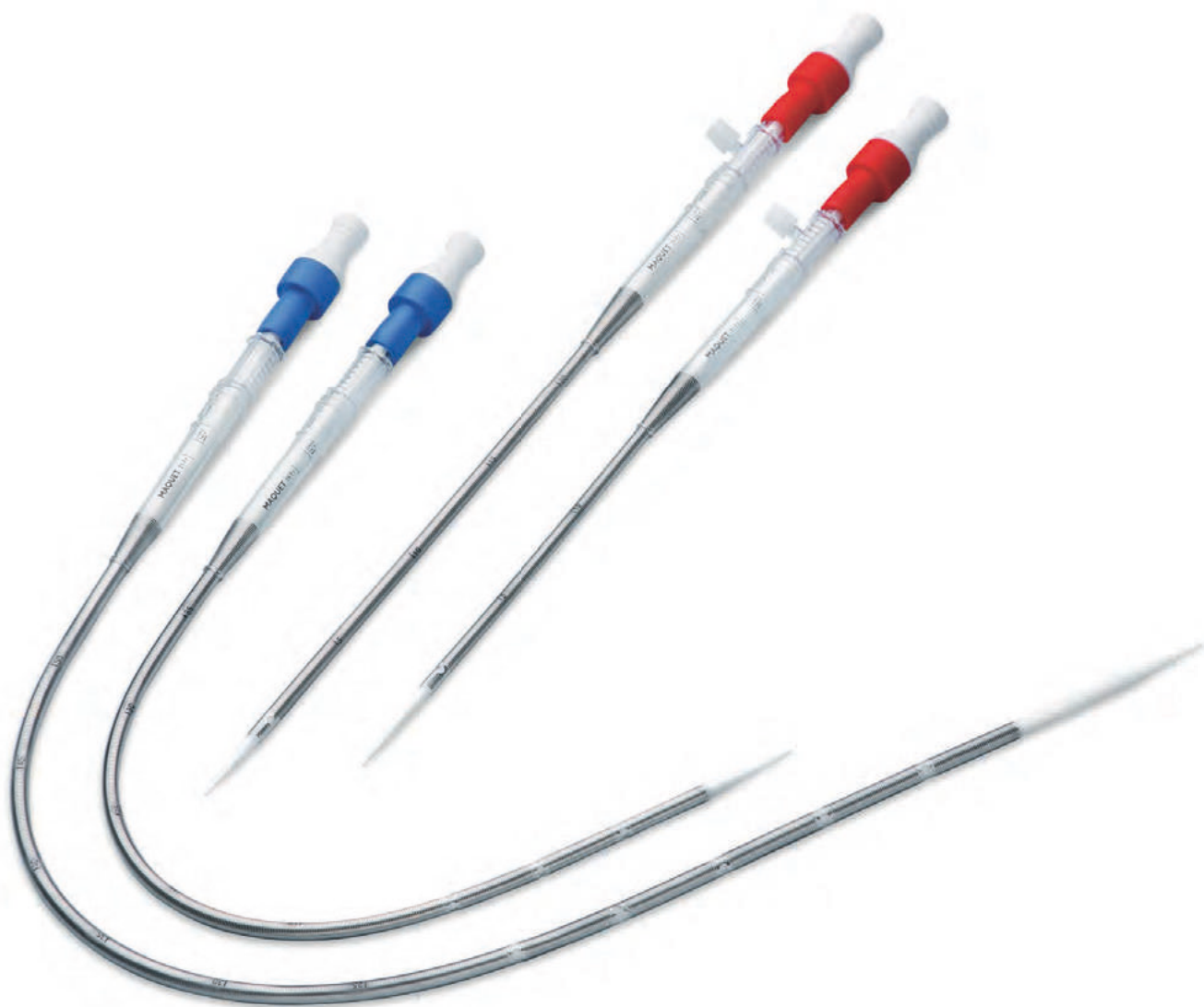
ЖУРНАЛ ИМ. Н.В. СКЛИФOSОВСКОГО



12(3)  
2023

# НЕОТЛОЖНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ

RUSSIAN SKLIFOSOVSKY JOURNAL OF EMERGENCY MEDICAL CARE



## HLS Канюля для ЭКМО

Продуманное решение до самого кончика

**DC** ДИСТРИБЬЮТОРСКАЯ  
КОМПАНИЯ

[WWW.DISTRIBUTOR-COMPANY.RU](http://WWW.DISTRIBUTOR-COMPANY.RU)

[INFO@DISTRIBUTOR-COMPANY.RU](mailto:INFO@DISTRIBUTOR-COMPANY.RU)

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

ТЕЛЕФОН:  
+7 (495) 109-35-97

GETINGE 

## 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 ВМ, 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 по научной работе ФГАУ НМИЦ здоровья детей Минздрава России (Москва, Российская Федерация)
- **Михаил Михайлович Поцхверия**, д-р 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 Саруханян**, 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:

- **Рустам 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 кардиоорганальной 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: 03.10.2023

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 for Science, National Medical Research Center of Paediatrics (Moscow, Russian Federation)
- **Mikhail Mikhaylovich Potskhveriya**, Doctor 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 Oganesevich 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 Sergeyeovich 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 Mikhaylovich Belik**, Doctor of Sciences (Medicine), Docent, Head of the Department for General Surgery of the FSBEI HE Rostov State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation (Rostov-na-Donu, Russian Federation)
- **Andrey Avgustovich Belkin**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Professor of the Department for Anesthesiology, Resuscitation and Transfusiology of the Advanced Training Faculty and Professional Retraining, FSBEI HE Ural State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Ekaterinburg, Russian Federation)
- **Sergey Anatolyevich Boytsov**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, General Director, FSBI National Medical Research Center of Cardiology of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Aleksandr Zhanovich Gilmanov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Department for Laboratory Diagnosis of the Institute of Continuing Education, FSBEI HE Bashkir State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Ufa, Russian Federation)
- **Sergey Fyodorovich Goncharov**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Dr. Med. Sci., Full Professor, Head of the FSBI Russian National Center for Disaster Medicine Zashchita of the 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 Mikhaylovich Damirov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the Gynecology Department of SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Ashur Radzhabovich Dostiyev**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Professor of the Department for General Surgery No. 1 of the SEI Tadjikistan State Medical University named after Abuali ibni Sino (Dushanbe, Tadjikistan)
- **Nikolay Vasilyevich Zavada**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of Department of Emergency Surgery of the SEI Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education (Minsk, the Republic of Belarus)
- **Anatoly Anatolyevich 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. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Viktor Vasilyevich Moroz**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Research Manager of the FSBSI Federal Scientific Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitation (Moscow, Russian Federation)
- **Vladimir Vladimirovich Neroyev**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of the FSBI Gemgoltz Moscow Research Institute of Eye Diseases of the Ministry of Health of Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Nikolay Vladimirovich Ostrovsky**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Chief Physician of the SIH Regional Clinical Center of Combustiology (Saratov, Russian Federation)
- **Valery Yevgenyevich Parfyonov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Research Manager of the SBI I.I. Dzhanelidze Saint-Petersburg Research Institute of Emergency Medicine (Saint-Petersburg, Russian Federation)
- **Mikhail Aleksandrovich Piradov**, member of RAS, Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Vice-President of the Russian Academy of Sciences, Director of the FSBSI Scientific Center of Neurology
- **Nikolay Filippovich Plavunov**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Chief Physician of the SBI Emergency Medical Care Station n.a. A.S. Puchkov of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Vladimir Alekseyevich Porkhanov**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Chief Physician of the SBHI Research Institute – Regional Clinical Hospital No.1 n.a. prof. S.V. Ochapovsky of the Krasnodar Territory Department of Health (Krasnodar, Russian Federation)
- **Evgeny Vladimirovich Razmakhnin**, Doctor of Sciences (Medicine), Docent and Professor of the Faculty Surgery Department with Urology Course, FSBEI Chita State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation (Chita, Russian Federation)
- **Amiran Shotayevich Revishvili**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Director of FSBI A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Leonid Mikhailovich Roshal**, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, President of the SBHI Research Institute of Children's Emergency Surgery and Traumatology (Moscow, Russian Federation)
- **Olga Valentinovna Rychkova**, Doctor of Psychology, Docent, Professor of the Department of Clinical Psychology and Psychotherapy, Moscow State Psychological and Pedagogical University (Moscow, Russian Federation)
- **Valery Aleksandrovich Sandrikov**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Head of Department of Clinical Physiology, Instrumental and Radiologic Diagnostics of the FSBRi Petrovsky National Research 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 Sukhikh**, Academician (Full Member) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Medicine), Full Professor, Director of FSBI V.I. Kulakov National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- **Vadim Tashlykov**, Doctor of Sciences (Medicine), M.Sc., Senior Physician of the Pain Clinic, the Chaim Sheba Medical Center (Tel Hashomer, the State of Israel)
- **Aleksey Maksimovich Fain**, Doctor of Sciences (Medicine), Head of the Scientific Department for Emergency Traumatology of Musculoskeletal System, SBHI N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department (Moscow, Russian Federation)
- **Sergey Alekseyevich Fedotov**, Doctor of Sciences (Medicine), 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: 03 October, 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/>





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»,**  
**приуроченный 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, 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.**

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](mailto:neotlmed@mail.ru)

Институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского

100 лет

## НИИ СКОРОЙ ПОМОЩИ им. Н.В. СКЛИФОСОВСКОГО

**Поздравляем коллектив НИИ скорой помощи  
им. Н.В. Склифосовского, а также коллег, занимающихся  
проблемами экстренной медицинской помощи,  
с этой знаменательной датой!**

**Развития, процветания и новых свершений на благо  
отечественной медицинской науки и здравоохранения!**

Директор  
НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского  
член-корр. РАН

С.С. Петриков

Президент  
НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского  
академик РАН,  
профессор

М.Ш. Хубутия



## От главного редактора

*Уважаемые коллеги!*

Хочу начать с поздравления одного из учредителей нашего журнала — НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, которому в этом году институту исполняется 100 лет. Невозможно перечислить всех заслуг этого Института, но несомненна его основополагающая роль в организации государственной службы скорой медицинской службы в стране, аналогов которой не было ни в одной стране мира. Поздравляю руководителя и всех сотрудников этого уникального учреждения с таким большим праздником! Считаю их работу вершиной врачебного мастерства, желаю совершенствовать свой профессионализм, развивая новые направления деятельности, а также продолжать беззаветное служение на благо всеобщего здоровья!

К этой дате приурочено проведение 6-го съезда врачей неотложной медицины «Современные технологии оказания экстренной и неотложной медицинской помощи на госпитальном этапе», который пройдет 19–20 октября 2023 года в недавно открывшемся скорпомощном стационарном корпусе НИИ СП им. Н.В. Склифосовского. У участников будет возможность ознакомиться с принципами работы нового приемного отделения и технологиями, используемыми в нем. Приглашаю всех желающих принять участие в двухдневном мероприятии. На пленарном и секционных заседаниях планируется заслушать более 100 сообщений.

Пользуясь случаем, анонсирую и еще одно мероприятие, также организуемое под эгидой Научно-практического общества врачей неотложной медицины и НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, — научно-практическая конференция с международным участием «Лужниковские чтения. Редкие формы острых отравлений». Она состоится 29 ноября 2023 года тоже в стенах института. Приглашаю всех профильных специалистов посетить данное мероприятие.

Не могу не поздравить академика РАН Л.К. Мошестову, известного ученого, педагога, поднявшую на высокую ступень развития вопросы последиplomного образования в нашей стране. Желаю Ларисе Константиновне здоровья, творческих успехов и долгих лет жизни!

80 лет исполняется выдающемуся ученому-урологу академику РАН О.Б. Лорану. Олег Борисович известен не только в РФ, но и за рубежом, его знают как основоположника крупной научной школы. Я желаю юбиляру крепкого здоровья, плодотворной научной деятельности и благополучия!

И еще в этом году свое 60-летие празднует член редакционного совета нашего журнала профессор Андрей Августович Белкин. Благодарю его за активное участие в работе журнала, желаю новых творческих побед и удачи во всех начинаниях!

В сентябре 75-летний юбилей отмечает ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины Минздрава России». В этом учреждении зародились старейшие научные школы академиков А.Л. Мясникова, Е.И. Чазова, И.К. Шхвацабая, Р.Г. Оганова. Здесь были разработаны фундаментальные теории развития атеросклеротической болезни и инфаркта миокарда и здесь же впервые в нашей стране начата технология тромболиза у таких пациентов. Поздравляю руко-



водство и коллектив этого славного учреждения и желаю дальнейшего роста и развития!

К сожалению, должен проинформировать о кончине академика РАН Сергея Павловича Миронова, долгие годы возглавлявшего ФГБУ «НМИЦ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» и работавшего в составе редакционного совета нашего издания с момента его создания. Светлая память этому выдающемуся ученому!

Теперь могу перейти к характеристике содержания.

В этом выпуске мы публикуем 5 оригинальных статей, посвященных различным направлениям неотложной медицинской помощи. Среди них обращает на себя внимание материал сотрудников НИИ СП им. Н.В. Склифосовского и РМАНПО, посвященный диагностике и лечению заворота сигмовидной кишки. Большой интерес у специалистов вызовет статья клинических психологов, анализирующих факторы хронификации суицидального поведения. Работы санкт-петербургских и краснодарских коллег посвящены сосудистым осложнениям при различных хирургических манипуляциях. Приветствую и считаю очень перспективным экспериментальное исследование бактерицидного действия светодиода на распространенный госпитальный штамм бактерии.

Значительное место в журнале отведено обзорам литературы. Так, в этом номере продолжают публиковаться исследования по оценке лечения различных патологических состояний при COVID-19. Специалистам, занимающимся оказанием хирургической помощи пациентам, наверняка будет интересно почитать работы, знакомящие с новыми технологиями и иммунологическими аспектами при оперативных вмешательствах. Очень полезной считаю статью наших казанских коллег, посвященную подготовке специалистов скорой медицинской помощи.

К юбилею института мои коллеги подготовили статью о создании и становлении службы скорой медицинской помощи и медицины катастроф в России, в которой отмечается основополагающая роль НИИ СП им. Н.В. Склифосовского в создании и развитии этих структур.

В заключение хочу пригласить всех читателей принять активное участие в научных мероприятиях наших учредителей.

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

*М.Ш. Хубутия*



# СОДЕРЖАНИЕ

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

<b>Диагностика и лечение заворота сигмовидной кишки как формы толстокишечной непроходимости</b> А.Г. Лебедев, П.А. Ярцев, Д.А. Благовестнов, Б.Т. Цулеискири, И.Е. Селина, Г.А. Зайцев, М. Драйер, Н.В. Шаврина	360
<b>Лабораторные предикторы геморрагических осложнений при эндопротезировании тазобедренных суставов на фоне приема пероральных антикоагулянтов</b> Л.Б. Гайковая, К.Н. Замятина, А.Н. Ткаченко, И.Л. Уразовская, Д.Ш. Мансуров, А.Г. Балглей, В.М. Хайдаров, Б.Г. Алиев	369
<b>Бактерицидная эффективность излучения светодиода с длиной волны 272 нм в отношении госпитального штамма <i>Klebsiella pneumoniae</i></b> А.С. Камруков, Т.В. Черненькая, Л.Ю. Володин, С.С. Петриков, К.А. Попугаев, В.В. Багров, И.В. Бухтияров, Е.В. Зибарев, К.А. Семенов, В.И. Крылов	376
<b>Прогнозирование развития тромбоза бедренно-подколенного шунта в отдаленном периоде наблюдения</b> А.Б. Закрыев, Р.А. Виноградов, П.В. Сухоручкин, С.Р. Бугаев, Т.Э. Бахишев, А.И. Дербилов, Э.Р. Ураков, А.Г. Барышев, В.А. Порханов	386
<b>Когнитивные и поведенческие факторы хронификации суицидального поведения</b> М.И. Суботич, А.Б. Холмогорова	397
<b>ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b>	
<b>Особенности оказания хирургической помощи при ургентной абдоминальной патологии в стационарах больниц, перепрофилированных для оказания медицинской помощи пациентам с COVID-19 с позиций систематического обзора и анализа качества публикаций</b> А.М. Карсанов, В.В. Александров, С.С. Маскин, А.Я. Коровин, К.И. Попандопуло	406
<b>Малоинвазивные эндоскопические вмешательства в лечении травматических внутричерепных гематом</b> Н.А. Серебренников, Д.В. Мизгирёв, А.Э. Талыпов	418
<b>Иммунологические аспекты патогенеза развития стриктуры трахеи</b> Е.С. Владимирова, В.П. Никулина, М.А. Годков, Е.А. Кашолкина	428
<b>Хирургическое лечение заднелатеральной ротационной нестабильности локтевого сустава</b> М.А. Хаж Хмаиди, Ф.Л. Лазко, А.П. Призов, Н.В. Загородний, Е.А. Беляк, М.Ф. Лазко, В.А. Нечаев	435

<b>Роль экстракорпоральной мембранной оксигенации в комплексном лечении острых химических отравлений</b> А.Ю. Симонова, М.М. Поцхверия, С.В. Журавель, С.С. Петриков, А.М. Талызин	448
<b>Желудочно-кишечные кровотечения у пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19</b> В.Д. Аносов, С.А. Домрачев, С.В. Овчинников, Н.О. Соловьев	458
<b>Дистальный лучевой доступ: есть ли клиническая выгода?</b> А.В. Коротких, А.М. Бабунашвили, А.Н. Казанцев, Е.С. Тарасюк	464
<b>Хирургическое лечение варикозной болезни нижних конечностей</b> И.П. Михайлов, Б.В. Козловский, В.А. Арустамян	471
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ НЕОТЛОЖНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ</b>	
<b>Использование ресурсов инфекционного коечного фонда в период эпидемии COVID-19 в зависимости от характеристик пациентов</b> В.Я. Киселевская-Бабинина, К.А. Попугаев, В.А. Молодов, И.В. Киселевская-Бабинина	481
<b>Подготовка специалистов скорой и неотложной медицинской помощи в современных реалиях</b> Р.Ш. Хасанов, В.В. Фаттахов, Н.В. Максумова	489
<b>КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ</b>	
<b>Успешное протезирование аортального клапана и восходящего отдела аорты у пациенток с расслоением аорты типа А в послеродовом периоде. Анализ литературы и демонстрация собственных наблюдений</b> Э.Р. Ахмедов, С.С. Ниязов, В.С. Селяев, К.М. Торшхоев, В.В. Владимиров, А.И. Ковалев, А.В. Редкобородый, М.А. Сагиров, С.Ю. Камбаров, Л.С. Коков, О. Б. Шахова	497
<b>Чрескожное удаление инородных тел из жёлчных протоков</b> С.А. Прозоров, П.А. Иванов	505
<b>ИСТОРИЯ НЕОТЛОЖНОЙ МЕДИЦИНЫ</b>	
<b>Создание и становление государственной службы скорой медицинской помощи и службы медицины катастроф в России (к 100-летию Института скорой помощи им. Н.В. Склифосовского)</b> С.С. Петриков, М.Ш. Хубутя, М.Л. Рогаль, С.А. Кабанова, Ю.С. Гольдфарб	509

# CONTENTS

## ORIGINAL ARTICLES

### Diagnosis and Treatment of the Sigmoid Colon Volvulus As a Form of Colonic Obstruction

A.G. Lebedev, P.A. Yartsev, D.A. Blagovestnov, B.T. Tsuleiskiri, I.E. Selina, G.A. Zaitsev, M. Drayer, N.V. Shavrina 360

### Laboratory Predictors of Hemorrhagic Complications in Patients With Total Hip Arthroplasty and Treatment With Direct Oral Anticoagulants

L.B. Gaikovaya, K.N. Zamyatina, A.N. Tkachenko, I.L. Urazovskaya, D.Sh. Mansurov, A.G. Balgley, V.M. Khaidarov, B.G. Aliyev 369

### Germicidal Efficiency of 272 nm LED in Relation to the Hospital Strain of Klebsiella Pneumoniae

A.S. Kamrukov, T.V. Chernenkaya, L.Yu. Volodin, S.S. Petrikov, K.A. Popugaev, V.V. Bagrov, I.V. Bukhtiyarov, E.V. Zibarev, K.A. Semenov, V.I. Krylov 376

### Predicting the Development of Thrombosis of the Femoral-Popliteal Bypass in the Long-Term Follow-Up Period

A.B. Zakeryaev, R.A. Vinogradov, P.V. Sukhoruchkin, S.R. Butayev, T.E. Bakhishev, A.I. Derbilov, E.R. Urakov, A.G. Baryshev, V.A. Porkhanov 386

### Cognitive and behavioral factors in the chronification of suicidal behavior

M.I. Subotich, A.B. Kholmogorova 397

## REVIEWS

### Peculiarities of the Provision of Surgical Care for Abdominal Emergencies in Hospitals Remodeled to Provide Medical Care to Patients with COVID-19 From the Perspective of a Systematic Review and Analysis of the Quality of Publications

A.M. Karsanov, V.V. Aleksandrov, S.S. Maskin, A.Ya. Korovin, K.I. Popandopulo 406

### Minimally Invasive Endoscopic Interventions in the Treatment for Traumatic Intracranial Hematomas

N.A. Serebrennikov, D.V. Mizgiriyov, A.E. Talypov 418

### Immunological Aspects of the Pathogenesis of Cicatricial Tracheal Stenosis

E.S. Vladimirova, V.P. Nikulina, M.A. Godkov, E.A. Kasholkina 428

### Surgical Treatment of Posterolateral Rotational Instability of the Elbow: a Systematic Review

M.A. Haj Hmaid, F.L. Lazko, A.P. Prizov, N.V. Zagorodniy, E.A. Belyak, M.F. Lazko, V.A. Nechayev 435

### The Role of Extracorporeal Membrane Oxygenation in the Complex Treatment of Acute Chemical Poisoning

A.Yu. Simonova, M.M. Potskhveriya, S.V. Zhuravel, S.S. Petrikov, A.M. Talyzin 448

### Gastrointestinal Bleeding in Patients With New Coronavirus Infection COVID-19

V.D. Anosov, S.A. Domrachev, S.V. Ovchinnikov, N.O. Solovyov 458

### Distal Radial Access: is There any Clinical Benefit?

A.V. Korotkikh, A.M. Babunashvili, A.N. Kazantsev, E.S. Tarasyuk 464

### Surgical Treatment of Varicose Veins of the Lower Extremities

I.P. Mikhailov, B.V. Kozlovsky, V.A. Arustamyan 471

## ORGANIZATION OF EMERGENCY CARE

### The Use of Infectious Diseases Hospital Resources During the COVID-19 Epidemic Depending on Patient Characteristics

V.Ya. Kiselevskaya-Babinina, K.A. Popugaev, V.A. Molodov, I.V. Kiselevskaya-Babinina 481

### Training of Emergency Medical Specialists in Contemporary Realities

R.Sh. Khasanov, V.V. Fattakhov, N.V. Maksumova 489

## CASE REPORTS

### The Successful Replacement of Aortic Valve and Ascending Aorta in Patients with Type A Aortic Dissection in the Postpartum Period. The Analysis of Literature and Demonstration of Own Observations

Z.R. Akhmedov, S.S. Niyazov, V.S. Selyaev, V.V. Vladimirov, K.M. Torshkhoyev, A.I. Kovalev, A.V. Redkobodiy, M.A. Sagirov, S.Yu. Kambarov, L.S. Kokov, O.B. Shakhova 497

### Percutaneous Removal of Foreign Bodies From the Bile Ducts

S.A. Prozorov, P.A. Ivanov 505

## HISTORY OF EMERGENCY MEDICINE

### Creation and Establishment of the State Emergency Medical Services and Disaster Medicine Services in Russia (to the 100th Anniversary of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine)

S.S. Petrikov, M.Sh. Khubutiya, M.L. Rogal, S.A. Kabanova, Yu.S. Goldfarb 509

## Диагностика и лечение заворота сигмовидной кишки как формы толстокишечной непроходимости

А.Г. Лебедев<sup>1,2,3</sup>, П.А. Ярцев<sup>1,2,3</sup>, Д.А. Благовестнов<sup>1,3</sup>, Б.Т. Цулеискири<sup>1,2</sup>, И.Е. Селина<sup>1</sup>, Г.А. Зайцев<sup>3</sup>✉, М. Драйер<sup>1</sup>, Н.В. Шаврина<sup>1</sup>

Кафедра неотложной и общей хирургии имени профессора А.С. Ермолова

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

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

<sup>2</sup> ПИУВ – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ  
Российская Федерация, 440060, Пенза, ул. Стасова, 8А

<sup>3</sup> ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования» МЗ РФ  
Российская Федерация, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

✉ Контактная информация: Зайцев Глеб Александрович, врач-хирург, аспирант кафедры неотложной и общей хирургии им. профессора А.С. Ермолова ФГБОУ ДПО РМАНПО. Email: i.zaytsev.gleb@yandex.ru

### АКТУАЛЬНОСТЬ

Кишечная непроходимость может возникать во всех возрастных группах, но наиболее часто она встречается в возрасте 40–70 лет и одной из причин толстокишечной непроходимости может явиться заворот сигмовидной (ЗСК) или слепой кишки. ЗСК является наиболее распространенной формой и достигает 15% от всех видов странгуляционной кишечной непроходимости. Летальность при ЗСК достигает 14–16%. В случаях некроза сигмовидной кишки летальность может достигать 70–78%.

### ЦЕЛЬ

Оценка результатов диагностики и лечения пациентов с ЗСК.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период 2015–2020 годов в ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» пролечены 28 пациентов с ЗСК. Из них было 13 женщин (46,4%) и 15 мужчин (53,6%). Средний возраст пациентов составил 69 лет.

При поступлении в стационар пациентам выполняли клинический осмотр, базовые лабораторные и инструментальные методы обследования. При подозрении на ЗСК дополнительно выполняли колоноскопию, ирригоскопию, компьютерную томографию (КТ) органов брюшной полости с контрастным усилением, диагностическую лапароскопию. В отделении пациентам проводили инфузионно-спазмолитическую, симптоматическую терапию, постановку очистительных клизм. По показаниям оказывалось оперативное пособие открытым и лапароскопическим доступами.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Чувствительность рентгенологического метода составила 88%, однако чувствительность обзорного рентгенологического исследования, дополненная бариевой клизмой (ирригоскопией), составила 100%. Чувствительность ультразвукового метода составила 57%, однако при дополнении к исследованию доплерографии чувствительность повышается до 72%. Чувствительность КТ составила 100%. Чувствительность колоноскопии среди исследуемых – 96%.

Выполненные операции у пациентов с ЗСК: эндоскопическая деторсия у 15 пациентов (64,3%), видеолaparоскопическое устранение ЗСК – у 3 больных (10,7%). Срединная лапаротомия у 17 пациентов (60,7%).

Среди больных после эндоскопической деторсии кишки осложнений в раннем периоде не наблюдалось. После лапаротомии и устранения ЗСК послеоперационные осложнения наблюдались у 3 больных (17,7%). Было 3 смертельных исхода (10,7%).

### ВЫВОДЫ

Высокая летальность не позволяет назвать результаты лечения удовлетворительными, а небольшое число наблюдений не позволяет получить статистически значимые результаты, что требует дальнейшего набора случаев и анализа данных.

### Ключевые слова:

заворот сигмовидной кишки (ЗСК), толстокишечная непроходимость, ирригоскопия (бариевая клизма), колоноскопия, лапароскопия, деторсия кишки

### Ссылка для цитирования

Лебедев А.Г., Ярцев П.А., Благовестнов Д.А., Цулеискири Б.Т., Селина И.Е., Зайцев Г.А. и др. Диагностика и лечение заворота сигмовидной кишки как формы толстокишечной непроходимости. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(3):360–368. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-360-368>

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки



ЗСК — заворот сигмовидной кишки  
КТ — компьютерная томография

ТлКН — толстокишечная непроходимость  
УЗИ — ультразвуковое исследование

## ВВЕДЕНИЕ

Кишечная непроходимость может возникать во всех возрастных группах, но наиболее часто она встречается в возрасте 40–70 лет, и одной из причин толстокишечной непроходимости (ТлКН) может явиться заворот сигмовидной (ЗСК) или слепой кишки [1–13]. ЗСК является наиболее распространенной формой и достигает 15% от всех видов странгуляционной кишечной непроходимости [1, 6, 9, 10, 13–15].

Кишечная непроходимость, обусловленная сигмовидным заворотом, продолжает сопровождаться высокими процентами летальности, достигая 14–16%. [6, 9, 16–19]. В случаях некроза сигмовидной кишки летальность может достигать 70–78%. На сегодняшний день трудно признать удовлетворительными результаты лечения ЗСК [3–5, 10, 12, 20–23].

Доминирующими причинами высокой летальности и гнойно-септических осложнений (25–80%) являются: преобладание лиц пожилого и старческого возраста, поздняя обращаемость больных и значительный процент диагностических ошибок, а также тактические ошибки в принятии решений на всех этапах лечения [24–27].

Цель работы: улучшение результатов диагностики и лечения заворота толстой кишки путем оптимизации лечебно-диагностического алгоритма.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период 2015–2020 годов в ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» пролечены 28 пациентов с ЗСК. Из них было 13 женщин (46,4%) и 15 мужчин (53,6%). Средний возраст пациентов составил 69 лет.

За время исследования в первые 6 часов от начала заболевания поступили 20 пациентов (71,4%), через 12 часов — 5 больных (17,9%) и 3 (10,7%) поступили позднее 24 часов. Из всех пациентов: 12 (42,6%) были в тяжелом состоянии, остальные 16 (57,4%) — со средней степенью тяжести. Тяжесть состояния больных отягощалась наличием сопутствующей патологии со стороны сердечно-сосудистой, бронхолегочной систем и нарушениями в системе гемостаза.

Основными симптомами заболевания являлись боли в животе, вздутие живота, рвота, отсутствие газов и стула.

Всем пациентам при поступлении были выполнены инструментальные методы диагностики: рентгенологическое исследование брюшной полости, по показаниям контрастное исследование толстой кишки методом бариевой клизмы (ирригоскопия), ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости, колоноскопия, компьютерная томография (КТ) брюшной полости и диагностическая лапароскопия.

Обязательным методом диагностики заворота кишечника являлось полипозиционное рентгенологическое исследование органов брюшной полости, дополненное по показаниям бариевой клизмой (ирригоскопией).

При обзорной рентгенографии при ЗСК выявлялась резко увеличенная в объеме сигмовидная кишка, доходящая до диафрагмы, чаще с двумя уровнями жидкости в проксимальном и в дистальном конце непроходимой

кишки. При проведении бариевой клизмы характерным симптомом ЗСК служило коническое сужение просвета дистальных отделов сигмовидной кишки с остановкой продвижения контрастного вещества на этом уровне — симптом «клюва».

**УЗИ.** УЗИ органов брюшной полости являлось наиболее доступным неинвазивным методом для диагностики кишечной непроходимости.

Обследование производили при поступлении для выявления сопутствующих заболеваний органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Оценивали диаметр и толщину стенки кишки, наличие выпота в брюшной полости, характер перистальтики, наличие или отсутствие кровоснабжения кишечника.

**КТ брюшной полости.** КТ брюшной полости позволяла подтвердить наличие кишечной непроходимости, выявить причину обструкции кишки, а также образования брюшной полости, вызывающие клинико-инструментальную картину кишечной непроходимости, оценить состояние кровотока в кишечной стенке.

**Колоноскопия.** Место колоноскопии для диагностики и лечения ЗСК очень важно, так как она позволяет оценить состояние слизистой оболочки кишечника, определить уровень заворота и выполнить деторсию при отсутствии некроза кишечника. Колоноскопию выполняли всем пациентам с клинико-инструментальной картиной заворота кишечника, при отсутствии клиники перитонита и наличии расширенных петель ободочной кишки проксимальнее заворота не более 12 см. Исследование выполняли в условиях операционной. Характерным симптомом ЗСК являлся «симптом водоворота» — спирально суженный сегмент толстой кишки.

Сравнительные показатели чувствительности методов диагностики ЗСК представлены на рис. 1.

Таким образом, основными методом диагностики заворота ободочной кишки являются обзорная рентгенография брюшной полости в сочетании с бариевой клизмой (ирригоскопией), выполненной по показаниям, и колоноскопия. Однако для оценки наличия кровоснабжения кишечника наиболее ценным методом диагностики является УЗИ брюшной полости, дополненное доплерографией и КТ.



Рис. 1. Чувствительность методов диагностики  
Fig. 1. Sensitivity of diagnostic methods

При установлении диагноза ЗСК лечение начиналось с консервативных мероприятий по общему подходу и включало следующее:

1. Декомпрессия желудочно-кишечного тракта (назогастральный зонд, газоотводная трубка — по показаниям).

2. Инфузионная терапия солевыми растворами с целью коррекции нарушений электролитного состава крови под контролем кислотно-щелочного состояния артериальной крови. Инфузионная терапия растворами альбумина при гипопроteinемии.

3. Антибактериальная терапия:

— при вероятной лапаротомии — за 1–2 часа перед вмешательством;

— при подозрении на перфорацию, перитонит или сепсис — экстренное оперативное вмешательство после кратковременной предоперационной подготовки.

4. Контроль сопутствующей патологии.

Критериями эффективности были: уменьшение болевого синдрома, уменьшение объема живота, отсутствие асимметрии живота, наличие газов и стула, уменьшение диаметра петель ободочной кишки по данным рентгенологического исследования, исчезновение горизонтальных уровней жидкости.

При отсутствии эффекта от консервативной терапии принималось решение в пользу хирургического лечения.

Показаниями к хирургическому вмешательству были:

— странгуляционная кишечная непроходимость с некрозом стенки кишечника;

— перитонит;

— неэффективность консервативных мероприятий при прогрессирующей форме заворота.

Ряду пациентов при отсутствии в анамнезе полостных операций, а также с учетом тяжести состояния выполняли диагностическую лапароскопию. При жизнеспособности сигмовидной кишки применяли паллиативные и радикальные операции.

В объем радикальной операции входили: резекция сигмовидной кишки с первичным анастомозом и операция Гартмана.

Паллиативные вмешательства включали: расправление заворота, деторсию в сочетании с мезосигмопликацией или сигмопексией.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Чувствительность рентгенологического метода составила 88% (22 больных из 25), однако чувствительность обзорного рентгенологического исследования, дополненная бариевой клизмой (ирригоскопией), составила 100%. Чувствительность ультразвукового метода составила 57%, однако при дополнении к исследованию доплерографии чувствительность повышается до 72%. Чувствительность КТ составила 100%.

Таблица

### Результаты лечения больных с заворотом толстой кишки

Table

#### Results of treatment of patients with colonic volvulus

Методы диагностики	Повторные поступления	Общий койко день	Послеоперационный койко день	Осложнения	Летальность
Эндоскопическая деторсия	9	3,6	2,7	0	0
Видеолапароскопия	1	8	6,25	1	0
Лапаротомия	2	13,8	10	6	3

Чувствительность колоноскопии среди исследуемых — 96%.

В нашем исследовании на фоне проводимой консервативной терапии было произведено эндоскопическое вмешательство: колоноскопия и эндоскопическая деторсия у 15 пациентов (64,3%).

Выполненные операции у пациентов с ЗСК: видеолапароскопическое устранение ЗСК — у 3 больных (10,7%). Срединная лапаротомия, деторсия и резекция сигмовидной кишки, выведение концевой колостомы — у 5 пациентов (17,9%), в 12 случаях (42,9%) выполнена лапаротомия, ликвидация ЗСК, и сигмопексия после деторсии кишки выполнена у 8 пациентов (35,7%).

Среди больных после эндоскопической деторсии кишки осложнений в раннем периоде не наблюдалось. У 2 больных были повторные поступления, госпитализация с картиной ЗСК и одному потребовались лапаротомия, деторсия и сигмопексия к париетальной брюшине. Еще одному больному при повторном поступлении с ЗСК потребовалась лапаротомия, резекция сигмовидной кишки и выведение концевой колостомы.

После лапаротомии и устранения ЗСК послеоперационные осложнения наблюдались у 3 больных (17,7%): у двух пациентов (11,8%) — окклюзионный тромбоз икрожных вен, пролеченный консервативно (II по Clavien-Dindo), у одного пациента (5,9%) абсцесс брюшной полости, дренированный под УЗ-наведением (IIIa по Clavien-Dindo).

Было 3 смертельных исхода (10,7%) (V по Clavien-Dindo). Одна пациентка после лапаротомии, деторсии сигмовидной кишки, устранения заворота и 2 больных после лапаротомии, резекции сигмовидной кишки, выведения концевой колостомы.

Результаты лечения больных с ЗСК представлены в таблице.

Таким образом, из таблицы видно, что наиболее безопасным способом разрешения является эндоскопическая деторсия, однако при этом отмечается самое большое количество повторных поступлений с вновь развившимся заворотом кишечника.

#### Клинический пример 1

У пациента 70 лет через месяц после первой госпитализации было повторное поступление с ЗСК, ТлКН и при этом было произведено экстренное оперативное вмешательство в объеме лапаротомии, деторсии сигмовидной кишки, трансанальной интубации сигмовидной кишки, рассечения рубцовой ткани в области перекута кишки, сигмопексии к париетальной брюшине.

Первое поступление: Диагноз — ЗСК. Толстокишечная непроходимость. Операция — видеолапароскопия, деторсия. Устранение толстокишечной непроходимости. Декомпрессия сигмовидной кишки. Дренирование брюшной полости.

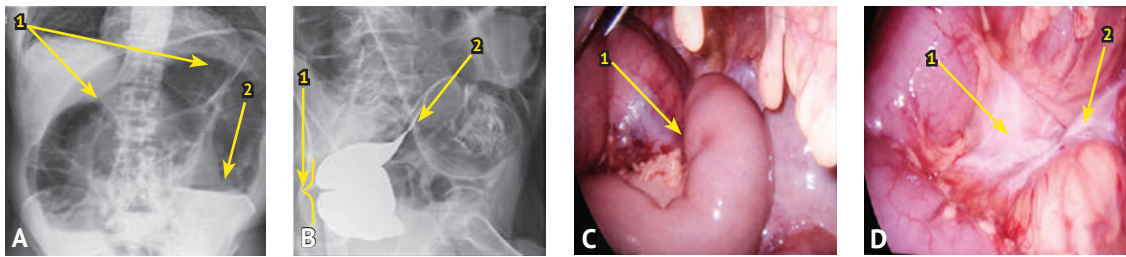


Рис. 2. Первое поступление. А — обзорная рентгенограмма брюшной полости. Определяется резко вздутая петля сигмовидной кишки (стрелка 1) с уровнем жидкости (стрелка 2); В — ирригоскопия. Контрастированы дистальные отделы сигмовидной кишки (стрелка 1). Четко определяется симптом «клюва» (стрелка 2); С — интраоперационное фото заворота сигмовидной кишки до расправления (стрелка 1 — зона перекрута); D — интраоперационное фото сигмовидной кишки после расправления заворота (стрелка 1 — увеличенная расширенная брыжейка, стрелка 2 — узкое основание брыжейки и зона странгуляции)  
 Fig. 2. First admission. A — plain X-ray image of the abdominal cavity. A sharply swollen loop of the sigmoid colon (arrows 1) with a fluid level (arrow 2) is revealed; B — irrigoscopy. The distal parts of the sigmoid colon are contrasted (arrow 1). The “beak” symptom is clearly defined (arrow 2); C — intraoperative photo of sigmoid colon volvulus before straightening (arrow 1 — torsion zone); D — intraoperative photo of the sigmoid colon after the volvulus has expanded (arrow 1 — enlarged dilated mesentery, arrow 2 — narrow base of the mesentery and strangulation zone)

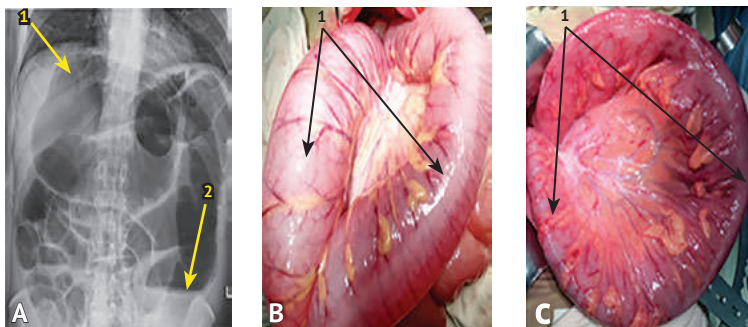


Рис. 3. Повторное поступление. А — обзорная рентгенограмма брюшной полости. Определяется резко вздутая петля сигмовидной кишки (стрелка 1) с уровнем жидкости (стрелка 2); В — интраоперационное фото заворота сигмовидной кишки до декомпрессии (стрелка 1 — увеличенная в размерах сигмовидная кишка); С — интраоперационное фото заворота сигмовидной кишки после расплавления и декомпрессии (стрелка 1 — интубированная сигмовидная кишка)  
 Fig. 3. Repeated admission. A — plain X-ray image of the abdominal cavity. A dramatically swollen loop of the sigmoid colon (arrow 1) with a fluid level (arrow 2) are revealed; B — intraoperative photo of volvulus of the sigmoid colon before decompression (arrow 1 — enlarged sigmoid colon); C — Intraoperative photo of volvulus of the sigmoid colon after melting and decompression (arrow 1 — intubated sigmoid colon)

Данные, полученные при первом поступлении представлены на рис. 2.

Повторное поступление через месяц после первой операции: Диагноз — ЗСК. Толстокишечная непроходимость. Пациенту выполнена лапаротомия из срединного доступа, выполнено расправление заворота, интубация кишки, деторсия. Сочетании этих манипуляций с мезосигмопликацией или сигмопексией относятся к разряду паллиативных, устраняющих кишечную непроходимость и направленных на спасение жизни.

Данные, полученные при повторном поступлении представлены на рис. 3.

Через год была еще одна госпитализация этого пациента с толстокишечной непроходимостью, разрешение (устранение) которой было достигнуто при выполнении колоноскопии.

#### Клинической пример 2

Пациент 91 года поступил с клинической картиной ЗСК, учитывая перитонеальную симптоматику, выполнено экстренное оперативное вмешательство в объеме лапаротомии, резекции сигмовидной кишки, выведение концевой сигмостомы. Санация, дренирование брюшной полости.

Данные, полученные при поступлении и во время операции представлены на рис. 4.

У пациента наступила смерть на 9-е сутки на фоне двухсторонней пневмонии и тромбоэмболии легочной артерии.

#### Клинический пример 3

Еще смертельный исход наступил у пациента 82 лет, который госпитализирован с запущенной ТлКН (отсутствие дефекации 10 дней) из-за ЗСК. При обследовании в приемном отделении клиничко-инструментальная картина ТлКН, ЗСК (?). Кроме того, в диагнозе: ишемическая болезнь сердца: атеросклеротический и постинфарктный кардиосклероз. Нарушение ритма по типу пароксизмальной формы фибрилляции предсердий (CHA2DS2-VASC 3 балла). Гипертоническая болезнь 3-й ст., очень высокий риск сердечно-сосудистых осложнений. Хроническая сердечная недостаточность 2А ст., цереброваскулярная болезнь. Хроническая ишемия головного мозга. Двухсторонняя внебольничная полисегментарная пневмония средней тяжести.

Данные, полученные при поступлении, представлены на рис. 5.

По причине изменений в легких пациент госпитализирован в отделение обсервации в связи с подозрением на коронавирусную инфекцию и после ее исключения оперирован из срединного лапаротомного доступа. Обнаружен ЗСК со странгуляцией и перфорацией стенки кишки. Произведена резекция сигмовидной кишки, выведение концевой колостомы.

Данные, полученные на операции представлены на рис. 6.



В послеоперационном периоде отмечалось тяжелое течение, глубокий сопор, ИВЛ, вазопрессорная поддержка. На 5-е сутки произведена повторная операция «по требованию» в связи с перфорацией кишки, перитонита.

В послеоперационном периоде отмечались тяжелое течение, глубокий сопор, искусственная вентиляция легких, вазопрессорная поддержка. На 5-е сутки произведена

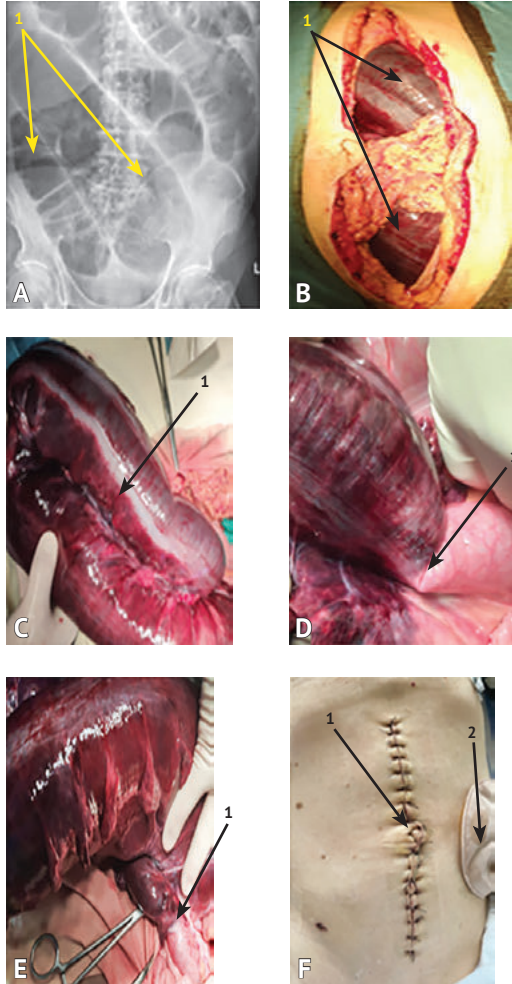


Рис. 4. Заворот сигмовидной кишки, странгуляция, некроз сигмовидной кишки. А — обзорная рентгенограмма брюшной полости. Определяется резко вздутые петли сигмовидной кишки (стрелка 1); В — лапаротомия. В брюшной полости расширенные петли сигмовидной кишки (стрелка 1) с признаками ишемии и некроза; С — интраоперационное фото. Сигмовидная кишка с выраженными признаками окклюзионного расстройства кровоснабжения кишки и ее некротическими изменениями (стрелка 1); D — интраоперационное фото. Место заворота сигмовидной кишки с демаркационной линией (стрелка 1); E — интраоперационное фото. Место заворота сигмовидной кишки с демаркационной линией (стрелка 1); F — лапаротомная рана. Вид послеоперационной лапаротомной раны (стрелка 1) и концевой сигмостомы с калоприемником (стрелка 2)

Fig. 4. Volvulus, strangulation, necrosis of the sigmoid colon. A — plain X-ray of the abdominal cavity. Sharply swollen loops of the sigmoid colon are detected (arrow 1); B — laparotomy. In the abdominal cavity there are dilated loops of the sigmoid colon (arrow 1) with signs of ischemia and necrosis; C — intraoperative photo. The sigmoid colon with significant signs of occlusive disorder of the blood supply to the intestine and its necrotic changes (arrow 1); D — intraoperative photo. The volvulus site with demarcation line (arrow 1); E — intraoperative photo. The volvulus site with demarcation line (arrow 1); F — the view of the postoperative laparotomy wound (arrow 1) and end sigmoidostoma with colostomy bag (arrow 2)

повторная операция «по требованию» в связи с перфорацией кишки, перитонита.

Выполнены: релапаротомия; резекция слепой кишки; выведение концевой асцендостомы; илеостомия; санация; дренирование брюшной полости. Во время операции было выявлено нарушение кровоснабжения кишечника и более выраженное в слепой кишке, где произошла перфорация стенки. Смерть наступила через сутки после второй операции.

На вскрытии были обнаружены неокклюзионные нарушения кровоснабжения кишки — неокклюзионные сегментарные некрозы слепой, восходящей, поперечной ободочной и прямой кишки, что также явилось одной из причин смерти на фоне цирроза печени.

Данные, полученные на вскрытии представлены на рис. 7.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При поступлении больных с толстокишечной непроходимостью и подозрении на заворот сигмовидной кишки с рентгенологическим подтверждением этого диагноза показано назначение экстренной бари-

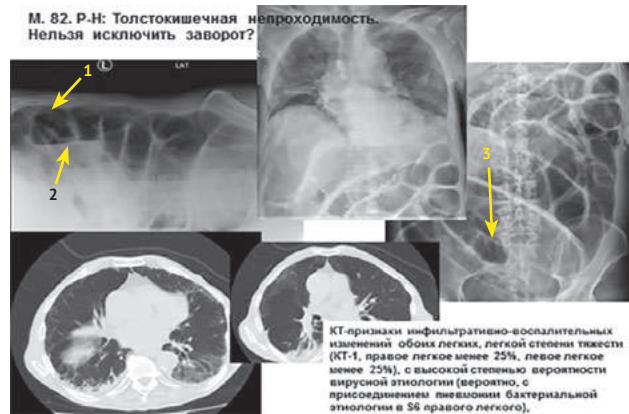


Рис. 5. Рентгенограммы, компьютерная томография при поступлении. На рентгенограммах брюшной полости видны расширенные петли толстой и тонкой кишки (стрелка 1) с уровнями жидкости (стрелка 2) и расширенные петли сигмовидной кишки (стрелка 3 — симптом «кофейного зерна»)

Fig. 5. X-rays, CT upon admission. Abdominal X-ray images show dilated loops of the colon and small intestine (arrow 1) with fluid levels (arrow 2) and dilated loops of the sigmoid colon (arrow 3 — coffee bean sign)



Заворот сигмовидной кишки вокруг своей оси с циркулярным некрозом стенки. При расправлении заворота - перфорация стенки сигмовидной кишки.

Рис. 6. Интраоперационные фотографии изменения сигмовидной кишки

Fig. 6. Intraoperative photos of changes in the sigmoid colon

евой клизмы (ирригоскопии), что позволяет правильно и точно установить данный диагноз в короткие сроки.

В тех наблюдениях, когда дифференциальный диагноз проводится с нарушением мезентериального кровоснабжения, показаны экстренная компьютерная томография брюшной полости с болюсным контрастным усилением для определения кровоснабжения кишечника.

Менее информативным оказывается ультразвуковое исследование брюшной полости при выраженной толстокишечной непроходимости и пневматозе кишечника на фоне заворота сигмовидной кишки, но в то же время помогает в обнаружении свободной жидкости и исключении патологии со стороны печени, желчного пузыря, селезенки и почек.

При постановке диагноза заворота сигмовидной кишки возможно использование колоноскопии для диагностической и лечебной целей. Колоноскопия дает возможность установить причину непроходимости, исключить опухоль, установить уровень заворота и возможность проведения деторсии кишки как лечебного мероприятия и далее заведение зонда выше мест перекрута кишки. Это производится для декомпрессии кишки и выявления возможного второго уровня перекрута и сдавления кишки.

После эндоскопического разрешения заворота (деторсии) кишки необходимо продолжение декомпрессии толстой кишки, лаважа, промывания кишечного зонда, когда такой устанавливается для полноценного его функционирования.

Противопоказания к проведению колоноскопии основываются на данных рентгенологического исследования и результатах измерения диаметра расширенной толстой кишки, что не должно превышать 9 см в диаметре, и отсутствии перитонеальной симптоматики.

Применение видеолапароскопии для устранения заворота сигмовидной кишки в настоящее время не имеет большого клинического подтверждения. Этот метод может применяться при клинической картине заболевания, не позволяющей исключить заворот сигмовидной кишки без явлений перитонита, и при отсутствии выраженной спаечной болезни в брюшной полости — наличии акустического окна для установки троакаров по данным ультразвукового исследования.

Оперативные вмешательства из лапаротомного доступа с устранением заворота, интубации кишки, декомпрессии и с фиксацией сигмовидной кишки являются жизнеспасающими, но относятся к разряду паллиативных вмешательств и не позволяют избежать ряда послеоперационных осложнений в раннем послеоперационном периоде, и в последующем, в отдаленные сроки — возникновения повторных заворотов сигмовидной кишки.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Althans AR, Aiello A, Steele SR, Bhama AR. Colectomy for caecal and sigmoid volvulus: a national analysis of outcomes and risk factors for postoperative complications. *Colorect Dis.* 2019;21(12):1445–1452. <https://doi.org/10.1111/codi.14747> PMID: 31260148
- Atamanalp SS, Atamanalp RS. Sigmoid volvulus: avoiding recurrence. *Tech Coloproctol.* 2019;23(4):405–406. <https://doi.org/10.1007/s10151-019-01984-1> PMID: 30955105
- Белканиа С.П. Заворот сигмовидной ободочной кишки. Киев: Здоров'я; 1983.
- Atamanalp SS, Ozturk G. Sigmoid volvulus in the elderly: outcomes of a 43 year, 453-patient experience. *Surg Today.* 2011;41(4):514–519. <https://doi.org/10.1007/s00595-010-4317-x> PMID: 21431484
- Baiu I, Shelton A. Sigmoid Volvulus. *JAMA.* 2019;321(24):2478–2485. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.2349> PMID: 31237646
- Bhatnagar BN, Sharma CL, Gautam A, Kakar A, Reddy DC. Gangrenous sigmoid volvulus: a clinical study of 76 patients. *Int J Colorectal Dis.* 2004;19(2):134–142. <https://doi.org/10.1007/s00384-003-0534-8> PMID: 12955417
- Савельев В.С. (ред.) *Руководство по неотложной хирургии органов брюшной полости.* 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Медицина; 1986.
- Саламов К.Н., Ачкасов С.И., Мушников В.Н. Заворот сигмовидной ободочной кишки у больных с долихоколон. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии.* 1998;8(6):82–86.

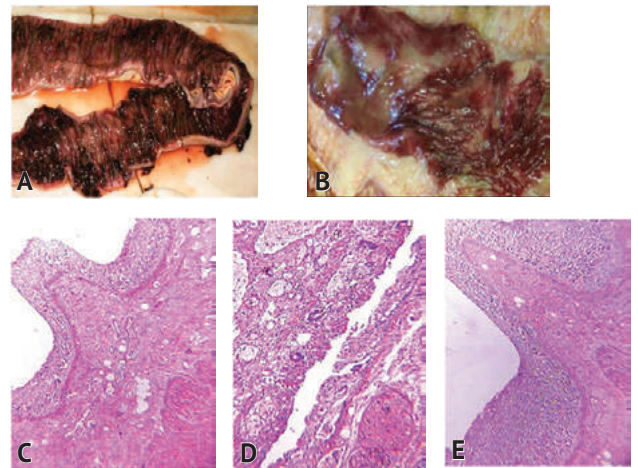


Рис. 7. Неокклюзионное поражение толстой кишки, некроз слизистой оболочки. А — макропрепарат. Сигмовидная кишка; В — макропрепарат. Слизистая оболочка сигмовидной кишки; С–Е — микропрепарат. Слизистая оболочка сигмовидной кишки  
Fig. 7. Non-occlusive lesion of the colon, necrosis of the mucous membrane. А — gross specimen. Sigmoid colon; В — gross specimen. Mucous membrane of the sigmoid colon; С–D — microslide. Mucous membrane of the sigmoid colon

Выполнение резекции сигмовидной кишки после устранения заворота является радикальным оперативным вмешательством, но учитывая, что заканчивается выведением кишечной стомы, не должны рассматриваться радикальными в полной мере, поскольку требуется второй этап вмешательства в отсроченном порядке по устранению кишечной стомы.

Комплексное послеоперационное лечение должно включать внутривенную инфузионную терапию в полном объеме, антибиотикотерапию, энтеральную коррекцию, использование кишечного лаважа, применение дезагрегантов, препаратов, улучшающих реологию крови с учетом возможных неокклюзионных нарушений мезентериального кровоснабжения.

Длительное развитие заболевания при долихосигме рецидивирующего характера, осложнявшееся заворотом, толстокишечной непроходимостью и опасностью декомпенсации кровообращения в стенке толстой кишки с развитием некрозов, развитие полиорганной недостаточности требуют более раннего решения вопроса о радикальном вмешательстве с резекцией кишки в более благоприятных условиях.

Небольшое количество наблюдений не позволяет получить статистически значимые результаты, что требует дальнейшего изучения вопроса с использованием разных методов диагностики, лечения, хирургических вмешательств и увеличения числа наблюдений пациентов с заворотом сигмовидной кишки для убедительной достоверности результатов.



9. Brothers TE, Strodel WE, Eckhauser FE. Endoscopy in colonic volvulus. *Ann Surg.* 1987;206(1):1–4. PMID 3606228 <https://doi.org/10.1097/0000658-198707000-00001>
10. Васильев И.Т. Результаты лечения больных с заворотом сигмовидной кишки. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 1990;(9):112–118.
11. Джавадов Э. А., Курбанов Ф. С. Хирургическое лечение хронического копростазы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2011;(2):46–49.
12. Fagan PV, Stanfield B, Nur T, Henderson N, El-Haddawi F, Kyle S. Management of acute sigmoid volvulus in a provincial centre—a 20-year experience. *N Z Med J.* 2019;132(1493):38–43. PMID: 30973858
13. Johansson N, Rosemar A, Angenete E. Risk of recurrence of sigmoid volvulus: a single-centre cohort study. *Colorectal Dis.* 2018;20(6):529–535. <https://doi.org/10.1111/codi.13972> PMID: 29178415
14. Доценко А.П. О радикальности хирургического лечения заворота сигмовидной кишки. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 1978;(6):35–39.
15. Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Распутин А.А., Ус Г.П., Кузнецова Н.Н., Пакельчук А. Эндо-хирургическое лечение мальротации кишечника у новорожденных и младенцев. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2016;(4):34–39. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2016434-39>
16. Манафов С.С., Нармина З.Г. Сонографические особенности аномалий развития толстого кишечника у больных с хроническим запором. *Вестник хирургии Казахстана.* 2016;1(46):11–18.
17. Kuzu MA, Aşlar AK, Soran A, Polat A, Topcu O, Hengirmen S. Emergent resection for acute sigmoid volvulus: results of 106 consecutive cases. *Dis Colon Rectum.* 2002;45(8):1085–1090. <https://doi.org/10.1007/s10350-004-6364-0> PMID: 12195194
18. Сопуев А.А., Салибаев О.А., Маматов Н.Н., Мамбетов А.К., Мурзакальков К.И. Диагностика и лечение заворота сигмовидной кишки. *Современные проблемы науки и образования.* 2019;(6). URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29292> [Дата обращения 5 сентября 2023 г.]
19. Liang JT, Lai HS, Lee PH. Elective laparoscopically assisted sigmoidectomy for the sigmoid volvulus. *Surg Endosc.* 2006;20(11):1772–1773. <https://doi.org/10.1007/s00464-005-0665-9> PMID: 17024540
20. Сопуев А.А., Исаев Д.К., Сыдығалиев К.С., Сыдыков Н.Ж., Мамбетов А.К. Значение анатомических особенностей сигмовидной кишки в развитии ее заворота. *Проблемы современной науки и образования.* 2016;21(63):97–99. <https://doi.org/10.20861/2304-2338-2016-63-001>
21. Oren D, Atamanalp SS, Aydinli B, Yildirgan MI, Başoğlu M, Polat KY, et al. Onbaş O. An algorithm for the management of sigmoid colon volvulus and the safety of primary resection: experience with 827 cases. *Dis Colon Rectum.* 2007;50(4):489–497. <https://doi.org/10.1007/s10350-006-0821-x> PMID:17205203
22. Targarona EM, D'Ambra M, Agusti AG, Trias M. Laparoscopic treatment of chronic sigmoid volvulus in a young adult. *Surg. Endosc.* 2005;19(8):1155. <https://doi.org/10.1007/s00464-004-2101-y> PMID: 16021382
23. Tan FL, Tan YM, Heah SM, Seow-Choen F. Adult Hirschsprung's disease presenting as sigmoid volvulus: a case report and review of literature. *Tech Coloproctol.* 2006;10(3):245–248.
24. Арапов Д.А., Уманская В.В. Хирургическая тактика при острой механической непроходимости кишечника неопухолевого происхождения. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 1971;(11):3–10.
25. Терновой С.К. (ред.) *Руководство по амбулаторно-поликлинической инструментальной диагностике.* Москва: ГЭОТАР-Медиа: АСМОК; 2008.
26. Тихонов А.А. Рентгенодиагностика обструктивных заболеваний толстой кишки. *Альманах Института хирургии имени А.В. Вишневского.* 2008;3(1):69–74.
27. Шаврина Н.В., Ярцев П.А., Лебедев А.Г., Левитский В.Д., Драйер М.Н., Цулейскири Б.Т. и др. Значение ультразвукового исследования в диагностике острой странгуляционной тонкокишечной непроходимости. *Медицинская визуализация.* 2021;25(3):31–42. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-875>

## REFERENCES

1. Althans AR, Aiello A, Steele SR, Bhama AR. Colectomy for caecal and sigmoid volvulus: a national analysis of outcomes and risk factors for postoperative complications. *Colorect Dis.* 2019;21(12):1445–1452. PMID: 31260148 <https://doi.org/10.1111/codi.14747>
2. Atamanalp SS, Atamanalp RS. Sigmoid volvulus: avoiding recurrence. *Tech Coloproctol.* 2019;23(4):405–406. PMID: 30955105 <https://doi.org/10.1007/s10151-019-01984-1>
3. Belkaniya S.P. Zavorot sigmovidnoy obodochnoy kishki. Kiev: Zdorov'ya Publ.; 1983.
4. Atamanalp SS, Ozturk G. Sigmoid volvulus in the elderly: outcomes of a 43 year, 453-patient experience. *Surg Today.* 2011;41(4):514–519. PMID: 21431484 <https://doi.org/10.1007/s00595-010-4317-x>
5. Baiu I, Shelton A. Sigmoid Volvulus. *JAMA.* 2019;321(24):2478–2485. PMID: 31237646 <https://doi.org/10.1001/jama.2019.2349>
6. Bhatnagar BN, Sharma CL, Gautam A, Kakar A, Reddy DC. Gangrenous sigmoid volvulus: a clinical study of 76 patients. *Int J Colorectal Dis.* 2004;19(2):134–142. <https://doi.org/10.1007/s00384-003-0534-8> PMID: 12955417
7. Savel'ev VS. (ed.) *Rukovodstvo po neotlozhnoy khirurgii organov bryushnoy polosti.* 2nd ed., rev. and exp. Moscow: Meditsina Publ.; 1986. (In Russ.)
8. Salamov KN, Achkasov SI, Mushnikova VN. Zavorot sigmovidnoy obodochnoy kishki u bol'nykh s dolikhokolon. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology.* 1998;8(6):82–86 (In Russ.).
9. Brothers TE, Strodel WE, Eckhauser FE. Endoscopy in colonic volvulus. *Ann Surg.* 1987;206(1):1–4. PMID 3606228 <https://doi.org/10.1097/0000658-198707000-00001>
10. Vasil'ev IT. Rezul'taty lecheniya bol'nykh s zavorotom sigmovidnoy kishki. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 1990;(9):112–118. (In Russ.).
11. Dzhavadov ÉA, Kurbanov FS. Surgical treatment of chronic coprostasis. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2011;(2):46–49. (In Russ.).
12. Fagan PV, Stanfield B, Nur T, Henderson N, El-Haddawi F, Kyle S. Management of acute sigmoid volvulus in a provincial centre—a 20-year experience. *N Z Med J.* 2019;132(1493):38–43. PMID: 30973858
13. Johansson N, Rosemar A, Angenete E. Risk of recurrence of sigmoid volvulus: a single-centre cohort study. *Colorectal Dis.* 2018;20(6):529–535. <https://doi.org/10.1111/codi.13972> PMID: 29178415
14. Dotsenko AP. Radical surgical treatment of sigmoid volvulus. *Vestn Khir Im I I Grek.* 1978;120(6):35–39. PMID: 675983. (In Russ.).
15. Kozlov IuA, Novozhilov VA, Rasputin AA, Us GP, Kuznetsova NN, Pakelchuk A. Endoscopic treatment of intestinal malrotation in newborns and infants. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2016;(4):34–39. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia2016434-39>
16. Manafov SS, Aliyeva NZ. Sonographic Features of Abnormalities of the Colon in Patients With Chronic Constipation. *Bulletin of Surgery in Kazakhstan.* 2016;1(46):11–18. (In Russ.).
17. Kuzu MA, Aşlar AK, Soran A, Polat A, Topcu O, Hengirmen S. Emergent resection for acute sigmoid volvulus: results of 106 consecutive cases. *Dis Colon Rectum.* 2002;45(8):1085–1090. PMID: 12195194 <https://doi.org/10.1007/s10350-004-6364-0>
18. Sopuev AA, Salibaev OA, Mamatov NN, Mambetov AK, Murzakalykov KI. Management of Sigmoid Volvulus. *Modern problems of science and education.* 2019;(6). (In Russ.) Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29292> [Accessed Sep 5, 2023]
19. Liang JT, Lai HS, Lee PH. Elective laparoscopically assisted sigmoidectomy for the sigmoid volvulus. *Surg Endosc.* 2006;20(11):1772–1773. PMID: 17024540 <https://doi.org/10.1007/s00464-005-0665-9>
20. The value of the anatomical features of the sigmoid colon in developing sigmoid volvulus. Sopuev A, Isaev D, Sydygaliev K, Sydykov N, Mambetov A. *Problemy sovremennoy nauki i obrazovaniya zhurnal.* 2016;21(63):97–99. (In Russ.) <https://doi.org/10.20861/2304-2338-2016-63-001>
21. Oren D, Atamanalp SS, Aydinli B, Yildirgan MI, Başoğlu M, Polat KY, et al. An algorithm for the management of sigmoid colon volvulus and the safety of primary resection: experience with 827 cases. *Dis Colon Rectum.* 2007;50(4):489–497. PMID:17205203 <https://doi.org/10.1007/s10350-006-0821-x>
22. Targarona EM, D'Ambra M, Agusti AG, Trias M. Laparoscopic treatment of chronic sigmoid volvulus in a young adult. *Surg. Endosc.* 2005;19(8):1155. PMID: 16021382 <https://doi.org/10.1007/s00464-004-2101-y>
23. Tan FL, Tan YM, Heah SM, Seow-Choen F. Adult Hirschsprung's disease presenting as sigmoid volvulus: a case report and review of literature. *Tech Coloproctol.* 2006;10(3):245–248.
24. Arapov DA, Umanskaia VV. Surgical management of acute mechanical intestinal obstruction of non-tumorous origin. *Vestn Khir Im I I Grek.* 1971;107(11):3–10. PMID: 5141310. (In Russ.).
25. Ternovoy SK (ed.). *Rukovodstvo po ambulatorno-poliklinicheskoy instrumental'noy diagnostike.* Moscow: GEOTAR-Media: ASMOK Publ.; 2008. (In Russ.).
26. Tikhonov AA. Rentgendiagnostika obstruktivnykh zabolevaniy tolstoy kishki. *Al'manakh Instituta khirurgii imeni A.V. Vishnevskogo.* 2008;3(1):69–74. (In Russ.).
27. Shavrina NV, Yartsev PA, Lebedev AG, Levitsky VD, Drayer MN, Tsuleiskiri BT, et al. Value of the ultrasound research in the diagnostic of acute strangulated small bowel obstruction. *Medical Visualization.* 2021;25(3):31–42. (In Russ.) <https://doi.org/10.24835/1607-0763-875>



## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Лебедев Александр Георгиевич**

доктор медицинских наук, врач-хирург высшей квалификационной категории, главный научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; профессор кафедры хирургии и эндоскопии имени профессора Н.А. Баулина ПИУВ – филиала ФГБУ ДПО РМАНПО МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0003-4008-6462>, [lebedev\\_ag@mail.ru](mailto:lebedev_ag@mail.ru);

25%: координация и организация исследования, набор пациентов в соответствии с дизайном исследования, написание и редактирование текста рукописи

**Ярцев Пётр Андреевич**

доктор медицинских наук, профессор, врач-хирург высшей квалификационной категории, руководитель отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; профессор кафедры неотложной и общей хирургии им. проф. А.С. Ермолова ФГБУ ДПО РМАНПО МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0003-1270-5414>, [yarcevrpa@sklif.mos.ru](mailto:yarcevrpa@sklif.mos.ru);

21%: координация исследования, редактирование текста рукописи

**Благовестнов Дмитрий Алексеевич**

доктор медицинских наук, профессор, декан хирургического факультета РМАНПО МЗ РФ, заведующий кафедрой неотложной и общей хирургии им. профессора А.С. Ермолова;

<https://orcid.org/0000-0001-5724-6034>, [sklifkafedra@mail.ru](mailto:sklifkafedra@mail.ru);

19%: координация исследования, редактирование текста рукописи

**Цулеискири Бакур Темурович**

кандидат медицинских наук, врач-хирург, старший научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; доцент кафедры хирургии и эндоскопии имени профессора Н.А. Баулина ПИУВ – филиала ФГБУ ДПО РМАНПО МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0002-1687-1308>, [vakuri.86@mail.ru](mailto:vakuri.86@mail.ru);

15%: набор пациентов в соответствии с дизайном исследования, статистическая обработка и анализ данных, написание и редактирование текста рукописи

**Селина Ирина Евгеньевна**

кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог высшей квалификационной категории, ведущий научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0001-5768-5328>, [selina.irina.2010@yandex.ru](mailto:selina.irina.2010@yandex.ru);

10%: написание и редактирование текста рукописи

**Зайцев Глеб Александрович**

врач-хирург, аспирант кафедры неотложной и общей хирургии имени профессора А.С. Ермолова ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ;

<https://orcid.org/0009-0005-6157-5718>, [i.zaytsev.gleb@yandex.ru](mailto:i.zaytsev.gleb@yandex.ru);

6%: статистическая обработка и анализ данных, написание и редактирование текста рукописи

**Драйер Мария**

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

<https://orcid.org/0000-0003-2592-5061>, [dorchol@mail.ru](mailto:dorchol@mail.ru);

2%: редактирование текста рукописи

**Шаврина Наталья Викторовна**

врач ультразвуковой диагностики, научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-3766-4674>, [teruzi@icloud.com](mailto:teruzi@icloud.com);

2%: редактирование текста рукописи

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов**

## Diagnosis and Treatment of the Sigmoid Colon Volvulus As a Form of Colonic Obstruction

**A.G. Lebedev<sup>1, 2</sup>, P.A. Yartsev<sup>1, 2, 3</sup>, D.A. Blagovestnov<sup>1, 3</sup>, B.T. Tsuleiskiri<sup>1, 2</sup>, I.E. Selina<sup>1</sup>, G.A. Zaitsev<sup>3</sup> ✉, M. Drayer<sup>1</sup>, N.V. Shavrina<sup>1</sup>**

Professor A.S. Yermolov Department of Emergency and General Surgery

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

<sup>2</sup> Penzensky Institute for Advanced Medical Education branch of the Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education  
 8A, Stasova Str., 440060, Penza, Russian Federation

<sup>3</sup> Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education  
 bldg. 1, 2/1, Barrikadnaya Str., 125993, Moscow, Russian Federation

✉ **Contacts:** Gleb A. Zaitsev, Postgraduate student of the Professor A.S. Yermolov Department of Emergency and General Surgery, Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education. Email: [i.zaytsev.gleb@yandex.ru](mailto:i.zaytsev.gleb@yandex.ru)

**RELEVANCE** Intestinal obstruction can occur in all age groups, but most often it occurs at the age of 40–70 years and one of the causes of colonic obstruction may be volvulus of the sigmoid or cecum. Volvulus of the sigmoid colon is most common and reaches 15% of all types of strangulation intestinal obstruction. The mortality rate in sigmoid colon volvulus reaches 14–16%. In cases of necrosis of the sigmoid colon, the mortality can reach 70–78%.

**AIM OF STUDY** To evaluate the results of diagnosis and treatment of patients with sigmoid volvulus.

**MATERIAL AND METHODS** In 2015–2020 at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine we treated 28 patients with volvulus of the sigmoid colon. Of these, there were 13 women (46.4%) and 15 men (53.6%). The average age of the patients was 69 years.

Upon admission to the hospital, patients underwent a clinical examination, basic laboratory and instrumental methods of examination. If volvulus of the sigmoid colon was suspected, colonoscopy, irrigoscopy, computed tomography of the abdominal organs with contrast enhancement, and diagnostic laparoscopy were additionally performed. In the department, patients underwent fluid maintenance, antispasmodic and symptomatic therapy, cleansing enemas. According to the indications, an operative benefit was provided by open and laparoscopic accesses.

**RESULTS** The sensitivity of the x-ray method was 88%, but the sensitivity of the plain x-ray examination, supplemented with a barium enema (irrigoscopy), was 100%. The sensitivity of the ultrasound method was 57%, however, when supplemented with a Doppler study, the sensitivity increases to 72%. The sensitivity of CT was 100%. The sensitivity of colonoscopy among those studied is 96%.

Operations performed in patients with volvulus of the sigmoid colon: endoscopic detorsion in 15 patients (64.3%), video-laparoscopic elimination of volvulus of the sigmoid colon in 3 (10.7%) patients. Midline laparotomy in 17 patients (60.7%).

Among patients after endoscopic bowel detorsion, no complications were observed in the early period. After laparotomy and elimination of volvulus of the sigmoid colon, postoperative complications were observed in 3 (17.7%) patients. There were 3 deaths (10.7%).

**CONCLUSION** High mortality does not allow us to call the results of treatment satisfactory, and a small number of observations does not allow us to obtain statistically significant results, which requires further case recruitment and data analysis.

**Keywords:** sigmoid volvulus, colonic obstruction, irrigoscopy (barium enema), colonoscopy, laparoscopy, intestinal detorsion

**For citation** Lebedev AG, Yartsev PA, Blagovestnov DA, Tsuleiskiri BT, Selina IE, Zaitsev GA, et al. Diagnosis and Treatment of the Sigmoid Colon Volvulus As a Form of Colonic Obstruction. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):360–368. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-360-368> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study had no sponsorship

#### Affiliations

Aleksandr G. Lebedev	Doctor of Medical Sciences, Surgeon, Chief Researcher of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Professor, Professor N.A. Baulin Department of Surgery and Endoscopy Penza Institute for Advanced Medical Education branch of the Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education; <a href="https://orcid.org/0000-0003-4008-6462">https://orcid.org/0000-0003-4008-6462</a> , <a href="mailto:lebedev_ag@mail.ru">lebedev_ag@mail.ru</a> ; 25%, coordination and organization of the study, enrollment of patients in accordance with the study design, writing and editing the text of the manuscript
Pyotr A. Yartsev	Doctor of Medical Sciences, Professor, Surgeon, Head of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Professor, Professor A.S. Yermolov Department of Emergency and General Surgery Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education; <a href="https://orcid.org/0000-0003-1270-5414">https://orcid.org/0000-0003-1270-5414</a> , <a href="mailto:yartsevpa@sklif.mos.ru">yartsevpa@sklif.mos.ru</a> ; 21%; coordination of the study, editing of the manuscript text
Dmitry A. Blagovestnov	Doctor of Medical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Surgery of the Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education, Head of the Professor A.S. Yermolov Department of Emergency and General Surgery; <a href="https://orcid.org/0000-0001-5724-6034">https://orcid.org/0000-0001-5724-6034</a> , <a href="mailto:sklifkafedra@mail.ru">sklifkafedra@mail.ru</a> ; 19%, coordination of the study, editing of the manuscript text
Bakur T. Tsuleiskiri	Candidate of Medical Sciences, Surgeon, Senior Researcher at the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Associate Professor N.A. Baulin of the Department Surgery and Endoscopy Penza Institute for Advanced Medical Education branch of the Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education; <a href="https://orcid.org/0000-0002-1687-1308">https://orcid.org/0000-0002-1687-1308</a> , <a href="mailto:bakuri.86@mail.ru">bakuri.86@mail.ru</a> ; 15%, enrollment of patients in accordance with the study design, statistical processing and data analysis, writing and editing the text of the manuscript
Irina E. Selina	Candidate of Medical Sciences, Radiologist, Leading Researcher at the Department of Diagnostic Radiology of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0001-5768-5328">https://orcid.org/0000-0001-5768-5328</a> , <a href="mailto:selina.irina.2010@yandex.ru">selina.irina.2010@yandex.ru</a> ; 10%, writing and editing the text of the manuscript
Gleb A. Zaitsev	Postgraduate student of the Professor A.S. Yermolov Department of Emergency and General Surgery, Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education, surgeon; <a href="https://orcid.org/0009-0005-6157-5718">https://orcid.org/0009-0005-6157-5718</a> , <a href="mailto:i.zaitsev.gleb@yandex.ru">i.zaitsev.gleb@yandex.ru</a> ; 6%, statistical processing and analysis of data, writing and editing the manuscript
Maria Drayer	Candidate of Medical Sciences, Surgeon, Researcher at the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0003-2592-5061">https://orcid.org/0000-0003-2592-5061</a> , <a href="mailto:dorchol@mail.ru">dorchol@mail.ru</a> ; 2%, editing the text of the manuscript
Natalya V. Shavrina	Diagnostic Medical Sonographer, Researcher at the Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0002-3766-4674">https://orcid.org/0000-0002-3766-4674</a> , <a href="mailto:teruzi@icloud.com">teruzi@icloud.com</a> ; 2%, editing the text of the manuscript

Received on 28.01.2023

Review completed on 24.03.2023

Accepted on 27.06.2023

Поступила в редакцию 28.01.2023


Рецензирование завершено 24.03.2023

Принята к печати 27.06.2023

# Лабораторные предикторы геморрагических осложнений при эндопротезировании тазобедренных суставов на фоне приема пероральных антикоагулянтов

Л.Б. Гайковая , К.Н. Замятина, А.Н. Ткаченко, И.Л. Уразовская, Д.Ш. Мансуров, А.Г. Балглей, В.М. Хайдаров, Б.Г. Алиев

Кафедра биологической и общей химии им. В.В. Соколовского  
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный университет имени И.И. Мечникова» МЗ РФ  
Российская Федерация, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

 **Контактная информация:** Гайковая Лариса Борисовна, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой биологической и общей химии им. В.В. Соколовского ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова». Email: [larisa.gaikovaya@szgmu.ru](mailto:larisa.gaikovaya@szgmu.ru)

## ВВЕДЕНИЕ

Современные прямые ингибиторы факторов свертывания крови для перорального приема (ривароксабан и апиксабан) позволяют существенно снизить риск развития венозных тромбозных осложнений (ВТЭО). Однако в ряде случаев у пациентов со скрытыми нарушениями в системе гемостаза применение прямых пероральных антикоагулянтов может сопровождаться повышенным риском развития послеоперационного кровотечения после артропластики тазобедренного сустава.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находились 38 пациентов с остеоартритом тазобедренного сустава III ст., перенесших плановое тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. Средний возраст пациентов составлял 58 (33; 85) лет. Все пациенты получали ривароксабан или апиксабан в дозах, указанных Российскими клиническими рекомендациями по диагностике, лечению и профилактике ВТЭО. Ретроспективно в послеоперационном периоде пациенты были разделены на две группы: 1-я группа – 31 пациент (20 женщин и 11 мужчин), у которых после эндопротезирования тазобедренных суставов не было геморрагических осложнений, и 2-я группа – 7 пациентов (4 женщины и 3 мужчин), у которых наблюдались геморрагические события в виде гематом в области раны.

Всем больным выполнены лабораторные исследования до операции, на первые и 10-е сутки после проведения артропластики. Лабораторное исследование включало определение показателей гемостаза (международное нормализованное отношение, активированное частичное тромбопластиновое время, фибриноген, D-димер) и биохимических (уровни в крови кальция общего, кальция ионизированного, сывороточного железа, C-реактивного белка (СРБ), креатинина), гематологических (содержание гемоглобина, тромбоцитов, эритроцитов) показателей, а также концентрацию ривароксабана или апиксабана в плазме крови.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе биохимических показателей у пациентов с геморрагическими осложнениями было выявлено статистически значимое повышение концентрации в крови фибриногена ( $p=0,023$ ) по сравнению со случаями неосложненного течения. Концентрация сывороточного железа у мужчин с геморрагическими осложнениями в послеоперационный период была статистически значимо ниже, чем у пациентов без осложнений. Констатированы статистически значимые изменения в уровне ионизированного кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ). У пациентов с геморрагическими осложнениями концентрация  $\text{Ca}^{2+}$  была статистически значимо ниже ( $p=0,032$ ), чем у пациентов без осложнений, но в пределах референтных значений. У пациентов с геморрагическими осложнениями концентрация СРБ была в 2 раза выше, чем в группе без осложнений и в 8 раз выше по сравнению с референтными значениями.

## ВЫВОДЫ

Концентрация железа в сыворотке крови у мужчин ниже 11 мкмоль/л и незначительная гиперфибриногенемия являются рисками развития гематом в зоне операции. Данные параметры могут быть использованы для прогноза риска развития геморрагических осложнений у пациентов ортопедического профиля, которые необходимо контролировать в крови перед операцией (уровень сывороточного железа у мужчин и фибриногена) и в первый день после нее (содержание СРБ).

## Ключевые слова:

ривароксабан, апиксабан, эндопротезирование тазобедренного сустава, гемостаз, кровотечение

## Ссылка для цитирования

Гайковая Л.Б., Замятина К.Н., Ткаченко А.Н., Уразовская И.Л., Мансуров Д.Ш., Балглей А.Г. и др. Лабораторные предикторы геморрагических осложнений при эндопротезировании тазобедренных суставов на фоне приема пероральных антикоагулянтов. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(3):369–375. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-369-375>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки



АЧТВ — активированное частичное  
тромбопластиновое время  
ВТЭО — венозные тромбоэмболические осложнения  
МНО — международное нормализованное  
отношение

ППИ — перипротезная инфекция  
СКФ — скорость клубочковой фильтрации  
ЭТБС — эндопротезирование тазобедренного сустава  
СРБ — С-реактивный белок

## ВВЕДЕНИЕ

Эндопротезирование крупных суставов может нести в себе риски разных негативных последствий, в том числе как геморрагических, так и венозных тромбоэмболических осложнений (ВТЭО) [1–4].

Тотальная артропластика тазобедренного сустава нередко сопровождается значительной периоперационной кровопотерей, достигающей в среднем 670–1040 мл [5]. В то же время профилактика тромбоэмболических осложнений с помощью новых оральных антикоагулянтов также сопряжена с риском развития кровотечения. Прием антикоагулянтов для предотвращения венозной тромбоэмболии у пациентов, которым предстоит эндопротезирование тазобедренного сустава (ЭТБС), на стационарном и амбулаторном этапах может привести к развитию геморрагических осложнений.

Фармакодинамическими особенностями современных пероральных антикоагулянтов — ривароксабана и апиксабана — является то, что быстро достигаются их максимальные концентрации в плазме, они ингибируют Ха фактор, будучи его прямыми и обратимыми ингибиторами, а также характеризуются достаточно высокой биодоступностью от 50% (апиксабан) до 80–100% (ривароксабан) и периодами полувыведения 8–15 часов и 5–13 часов соответственно [6]. Несмотря на преимущества новых оральных антикоагулянтов, у пациентов со снижением функции почек назначение этих препаратов не рекомендовано в связи с риском развития кровотечений. По данным Т.А. Жировой (2014), в группе пациентов после ЭТБС, принимавших ривароксабан с целью профилактики ВТЭО, кровотечения возникали в 3% случаев [1].

Кроме того, развитие гематомы в области оперативного вмешательства является одним из факторов, вызывающих возникновение перипротезной инфекции (ППИ) [7]. А.А. Мясоедов и соавт. (2020) показали связь развития ППИ с длительностью (более 95 мин) и травматичностью оперативного вмешательства и соответственно объемом кровопотери (более 410 мл), исходно низким уровнем гемоглобина и высоким индексом массы тела [8].

По данным некоторых авторов, развитие геморрагических осложнений в месте операционной раны в виде раневой гематомы составляет 4,5% [5], а профузные кровотечения во время операций — 3,2% [9].

Несмотря на совершенствование техники проведения артропластики, применение современных фармакологических средств и адекватного анестезиологического сопровождения, риск развития геморрагических осложнений сохраняется и в настоящее время [10]. По мнению И.П. Антропова (2011), это связано с повреждением тканей во время операции, особенностями кровотечения из губчатой кости и костномозгового канала, гипокоагуляционными сдвигами в системе гемостаза [10].

Следовательно, оценку риска развития геморрагических осложнений у пациентов, принимающих новые оральные антикоагулянты, после ЭТБС целесообразно

осуществлять с применением лабораторных маркеров, которые определяются в период подготовки к хирургическому вмешательству.

**Цель:** определить лабораторные предикторы риска развития кровотечения у пациентов при ЭТБС на фоне приема пероральных антикоагулянтов.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 38 пациентов, находившихся в клинике травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» и перенесших плановое ЭТБС в связи с остеоартритом III ст. Средний возраст пациентов составил 58 (33; 85) лет.

При поступлении в стационар и перед проведением плановой артропластики тазобедренного сустава всем пациентам проводили клиничко-лабораторное обследование.

В первый день после операции пациенты получали прямые ингибиторы фактора Ха свертывания: ривароксабан (10 мг 1 раз/сут) или апиксабан (2,5 мг 2 раза/сут) в течение 5 недель в соответствии с Российскими клиническими рекомендациями по диагностике, лечению и профилактике ВТЭО (2015) [11].

Ретроспективно в послеоперационном периоде пациенты были разделены на две группы: 1-я группа — 31 пациент (20 женщин и 11 мужчин), у которых после ЭТБС не было геморрагических осложнений, и 2-я группа — 7 пациентов (4 женщины и 3 мужчин), у которых наблюдались геморрагические события в виде гематом в области раны.

Всем пациентам были выполнены лабораторные исследования до операции (исходно), после операции (в 1-й день приема антикоагулянта) и перед выпиской (10-й день после операции). В лабораторное исследование входило определение состояния гемостаза (международное нормализованное отношение (МНО), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), фибриноген, D-димер) на анализаторе *STA-Compact (Stago, Франция)*. Биохимические показатели в крови (кальций общий, кальций ионизированный, сывороточное железо, С-реактивный белок (СРБ), креатинин) исследовали на анализаторе *COBAS Integra 400plus (Roche, Швейцария)* с соответствующими наборами реагентов. Клинический анализ крови осуществляли на анализаторе *DxH-800 (Beckman Coulter, США)* с расчетом эритроцитарных и тромбоцитарных индексов.

Для оценки эффективности антикоагулянтной терапии в плазме крови пациентов определяли концентрацию ривароксабана и апиксабана на анализаторе *ACL TOP 500CTS (Werfen, США)* в 1-й день после операции и при выписке. Все методики осуществлялись по соответствующим инструкциям к наборам и анализаторам. Остаточный антикоагулянтный эффект прямых ингибиторов фактора Ха (ривароксабан и апиксабан) оценивали по концентрации препарата в плазме крови. Об эффективности действия судили по максимальной концентрации (*C<sub>max</sub>*) лекарствен-

ного средства в плазме (взятие крови осуществляли в момент достижения предполагаемой максимальной концентрации). Одновременно проводили оценку функции почек по скорости клубочковой фильтрации (СКФ) по формуле *MDRD (Modification of Diet in Renal Disease Study)* [12].

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программы *Jatovi*. Числовые значения представлены в виде медианы *Me (25; 75)%*. Для сравнения связанных количественных показателей использовали критерий Фридмана. Корреляции между показателями определяли по Спирмену. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Для выявленных переменных проводили *ROC*-анализ с целью выявления прогностической точки отсечения. Диагностическую ценность тестов определяли с использованием отношения правдоподобия *LR (Likelihood Ratio)*. *LR(+)* показывает, во сколько раз чаще положительные результаты данного диагностического теста выявляются у больных, чем у здоровых. При значении положительного отношения правдоподобия более 100 вероятность определяли, как «чрезвычайно высокая», 33–100 как «отличная», 10–33 как «хорошая», 3–10 как «удовлетворительная», 1–3 как «неудовлетворительная». *LR(-)* показывает, во сколько раз реже отрицательные результаты данного диагностического теста обнаруживаются у больных, чем у здоровых: при значении отрицательного отношения правдоподобия от 1 до 0,3 вероятность считали «неудовлетворительной», 0,3–0,1 — «удовлетворительной», 0,1–0,03 «хорошей», 0,03–0,01 — «отличной», менее 0,01 — «чрезвычайно высокой» (Я.Р. Магнус, 2004).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В первый день после ЭТБС в плазме крови средняя *Stax* ривароксабана составила 122,4 нг/мл (94; 178) и при выписке — 186,47 (152,8; 239) нг/мл; у пациентов, получавших аписабан, — 60,3 (14; 95,2) нг/мл и 79,85 (14; 196,4) нг/мл соответственно. Данные концентрации антикоагулянтов соответствовали терапевтическим интервалам. При этом оценивали показатели креатинина и СКФ до операции (табл. 1) и перед выпиской, которые были в пределах референтных значений, что в совокупности с адекватными терапевтическими дозами ривароксабана и аписабана расценивалось как эффективное и в то же время безопасное применение прямых оральных антикоагулянтов.

Таким образом, пациенты после ортопедической операции получали эффективную и безопасную антикоагулянтную терапию.

При ретроспективном разделении пациентов на две группы в зависимости от развития геморрагических осложнений было проведено сравнение исходных биохимических, включая некоторые маркеры гемостаза, и гематологических показателей.

У большинства пациентов перед операцией лабораторные показатели находились в пределах референтных значений, за исключением 11 пациентов, у которых было незначительное повышение уровня в крови фибриногена — до 5,85 г/л, троих пациентов мужского пола, у которых имелось снижение содержания в крови сывороточного железа, и одной женщины со снижением концентрации гемоглобина (110 г/л). При ретроспективном разделении на две группы 11 пациентов с повышенным исходным уровнем фибриногена распределились так, что 7 пациентов составили 1-ю

Таблица 1

**Биохимические показатели у пациентов, перенесших плановое эндопротезирование тазобедренного сустава (до операции) с учетом развития впоследствии геморрагий**

Table 1

**Biochemical parameters of patients before elective hip replacement, taking into account subsequent development of hemorrhages**

Показатель и референтный интервал	1-я группа (без осложнений)	2-я группа (с осложнениями)	<i>p</i>
МНО (0,85–1,2)	1,00 [0,98; 1,06]	0,97 [0,97; 0,99]	0,192
АЧТВ, сек (25–33)	31,2 [29,6; 33,9]	30,5 [28,9; 31,9]	0,275
Фибриноген, г/л (2–4)	3,67 [3,44; 4,32]	5,18 [4,05; 5,85]	0,023
<i>D</i> -димер, мкг/мл (0–0,5)	0,18 [0,137; 0,257]	0,32 [0,191; 0,512]	0,181
Са, ммоль/л (2,2–2,7)	2,42 [2,34; 2,49]	2,34 [2,33; 2,46]	0,624
Ca <sup>2+</sup> , ммоль/л (1,12–1,32)	1,30 [1,28; 1,32]	1,27 [1,25; 1,28]	0,032
Fe, мкмоль/л (Ж – 6,6–24,6; М – 10,6–28,3)	женщины 12,6 [9,13; 17,6] мужчины 17,1 [13,7; 21,2]	9,30 [8,95; 11,7] 9,00 [8,03; 11,0]	0,514 0,043
СРБ, мг/л (0–5)	2,9 [2,16; 4,51]	4,66 [2,1; 5,22]	0,679
Креатинин, мкмоль/л (Ж – 44–97; М – 62–115)	женщины 75,3±10,3 мужчины 74 [69; 91,5]	75,5 [68,5; 120] 73,7±7,02	0,850 0,732
СКФ, мл/мин (80–120)	женщины 73,5±12,7 мужчины 92,9±27,8	65±32,3 102±15,6	0,399 0,602

Примечания: АЧТВ – активированное частичное тромбопластиновое время; МНО – международное нормализованное отношение; СКФ – скорость клубочковой фильтрации; СРБ – С-реактивный белок  
Notes: АЧТВ – activated partial thromboplastin time; МНО – international normalized ratio; СКФ – glomerular filtration rate; СРБ – C-reactive protein

группу (без осложнений), а 4 пациента – 2-ю группу (с осложнениями). Один пациент с исходно низким содержанием железа в крови попал в 1-ю группу, а 2 мужчин — во 2-ю группу. Только в одном наблюдении до операции показатель гемоглобина был ниже референтного интервала (2-я группа).

При анализе биохимических показателей (см. табл. 1) у пациентов 2-й группы было выявлено статистически значимое повышение концентрации фибриногена ( $p=0,023$ ) по сравнению с 1-й группой, у которых в послеоперационном периоде геморрагические осложнения не наблюдались. Незначительное повышение фибриногена у пациентов перед операцией, возможно, было обусловлено воспалительными процессами, связанными с сопутствующими заболеваниями.

Концентрация сывороточного железа у пациентов мужского пола с геморрагическими событиями (2-я группа) в послеоперационном периоде была статистически значимо ниже, чем у пациентов 1-й группы. У женщин статистически значимых различий этого показателя не наблюдалось.

Также установлены статистически значимые изменения в уровне ионизированного кальция (Ca<sup>2+</sup>). У пациентов 2-й группы его концентрация была статистически значимо ниже ( $p=0,032$ ), чем у пациентов 1-й группы, но в пределах референтных значений.

Следовательно, среди пациентов, которым было проведено плановое ЭТБС, и у которых впоследствии возникли геморрагические осложнения, наблюдалось снижение уровня железа в сыворотке у мужчин, а у всех — и повышение концентрации фибриноге-

на. Несмотря на статистически значимое повышение содержания ионизированного кальция в крови, этот показатель не может быть прогностически значимым, так как его значение находилось в пределах референтного интервала.

Для повышения прогностической значимости лабораторных показателей при оценке риска кровотечений до операции был проведен ROC-анализ с построением ROC-кривой, расчетом площади под кривой (AUC) и отношения правдоподобия (LR) для сывороточного железа и фибриногена.

Для концентрации сывороточного железа у мужчин диагностическим критерием между пациентами с осложнениями и без таковых определен уровень "cut-off" ниже 11 мкмоль/л с чувствительностью 85,7%, специфичностью 99%, площадью под кривой 0,939 и отношением правдоподобия LR(+) 85,7 и LR(-) 0,14. Дефицит сывороточного железа у мужчин перед операцией, следовательно, является значимым фактором для развития геморрагических осложнений в послеоперационном периоде после ЭТБС.

Диагностическая значимость уровня фибриногена у пациентов установлена выше 4,65 г/л с чувствительностью 57,1%, специфичностью 87,1%, площадью под кривой 0,728 и отношением правдоподобия LR(+) 4,43 и LR(-) 0,49. Гиперфибриногемия, по нашему мнению, следует рассматривать как дополнительный критерий для включения пациентов в группу риска по развитию осложнений после операции.

При анализе гематологических показателей не было обнаружено статистически значимых различий между 1-й и 2-й группами. Хотя обращает на себя внимание, что во 2-й группе среднее значение концентрации гемоглобина у женщин было несколько ниже референтных значений.

Таким образом, установлено, что у госпитализированных пациентов перед операцией необходимо осуществлять лабораторный контроль концентрации сывороточного железа в крови у мужчин и уровня фибриногена у всех пациентов. Следует обращать внимание как на снижение концентрации фибриногена как маркера гипокоагуляции, так и на его повышение, обусловленное сопутствующими хроническими воспалительными заболеваниями. По данным ряда авторов, у пациентов с остеоартрозами достаточно часто встречаются сопутствующие сердечно-сосудистые заболевания (49%), ожирение (31%), сахарный диабет (47%) и патология желудочно-кишечного тракта (67%) [13, 14]. У 90% пациентов пожилого возраста травматологического профиля встречалось сочетание нескольких хронических заболеваний, в основном патология сердечно-сосудистой системы (артериальная гипертензия — 73%, ишемическая болезнь сердца — 46,7%), заболевания органов пищеварения (55%) и др. [14].

При анализе лабораторных показателей у двух групп пациентов после операции (табл. 2) были выявлены статистически значимые различия между 1-й группой пациентов без осложнений и 2-й группой с развитием осложнений по аналогичным показателям (содержание в крови фибриногена и сывороточного железа у мужчин), а также по уровню СРБ в крови. У пациентов 2-й группы с осложнениями концентрация СРБ была в 2 раза выше, чем в 1-й группе (без осложнений) и в 8 раз выше по сравнению с референтными значениями.

У пациентов после операции наблюдалось снижение концентрации гемоглобина и количества эритро-

Таблица 2

**Биохимические и гематологические показатели у пациентов, перенесших плановое эндопротезирование тазобедренного сустава (после операции) с учетом развития впоследствии геморрагий**

Table 2

**Biochemical and hematological parameters of patients after elective hip replacement, taking into account subsequent development of hemorrhages**

Показатель и референтный интервал	1-я группа (без осложнений)	2-я группа (с осложнениями)	p
МНО, (0,85–1,2)	1,20 [1,06; 1,46]	1,15 [1,13; 1,21]	0,559
АЧТВ, сек (25–33)	32,2 [30,3; 33,5]	29,6 [29,5; 33,9]	0,940
Фибриноген, г/л (2–4)	5,85 [5,05; 6,38]	7,64 [7,37; 8,79]	0,001
D-димер, мкг/мл (0–0,5)	2,54 [1,85; 3,77]	1,62 [1,25; 2,5]	0,192
Са, ммоль/л (2,2–2,7)	2,23 [2,16; 2,34]	2,27 [2,17; 2,29]	0,940
Ca <sup>2+</sup> , ммоль/л (1,12–1,32)	1,25 [1,21; 1,27]	1,23 [1,21; 1,25]	0,575
Fe, мкмоль/л (Ж – 6,6–24,6; М – 10,6–28,3)	женщины 8,90 [6,42; 9,85] мужчины 9,1 [7,15; 10,9]	4,20 [3,45; 5,45] 5,35 [4,63; 6,13]	0,056 0,048
СРБ, г/л (0–5)	21,5 [12,1; 29,8]	41,3 [31,7; 69,9]	0,001
PLT, 10 <sup>9</sup> /л (150–450)	193 [182; 220]	207 [194; 280]	0,346
MPV, фл (7,4–10,4)	8,1 [7,85; 8,55]	8,5 [7,8; 8,75]	0,597
RBC, 10 <sup>12</sup> /л (Ж – 3,7–4,7; М – 4–5)	женщины 3,65 [3,30; 4,08] мужчины 3,67 [3,32; 4,11]	3,48 [3,34; 3,58] 3,55 [3,17; 3,95]	0,222 0,947
HGB, г/л (Ж – 120–140; М – 130–160)	женщины 106 [99,5; 116] мужчины 109 [101; 108]	105 [100; 106] 106 [99,5; 111]	0,477 0,716

Примечания: АЧТВ – активированное частичное тромбопластиновое время; МНО – международное нормализованное отношение; СРБ – С-реактивный белок; PLT – количество тромбоцитов; MPV – средний объем тромбоцитов; RBC – количество эритроцитов; HGB – концентрация гемоглобина  
Notes: АЧТВ – activated partial thromboplastin time; МНО – international normalized ratio; СРБ – C-reactive protein; PLT – platelet count; MPV – mean platelet volume; RBC – red blood cell count; HGB – hemoglobin concentration

цитов в первые сутки после операции, обусловленные кровопотерей во время операции [5, 15].

Статистически значимых отклонений в показателях гемостаза между группами и по сравнению с референтными интервалами отмечено не было, кроме фибриногена, повышение которого связано с травматичностью оперативного вмешательства [8, 10, 16].

Благодаря лабораторно подтвержденной эффективной и безопасной антикоагулянтной терапии, у пациентов в послеоперационном периоде венозных тромбозов и профузных кровотечений не наблюдалось, раневые гематомы были верифицированы только у 7 пациентов, что подтверждает необходимость оценки рисков геморрагий с помощью лабораторных тестов.

## Выводы

1. Установлено, что концентрация сывороточного железа ниже 11 мкмоль/л у мужчин является важным критерием для включения пациента в группу риска развития гематом в области хирургического вмешательства, а уровень фибриногена выше 4,65 г/л следует рассматривать как дополнительный показатель мониторинга состояния пациентов для исключения возникновения геморрагических осложнений.

2. Данные показатели рекомендуются контролировать перед операцией (уровень фибриногена и сывороточного железа у мужчин) и в первый день после операции (содержание С-реактивного белка в крови).



## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Жирова Т.А., Лыков М.С., Зырянов М.Н., Бабушкин В.Н. Новые пероральные антикоагулянты в структуре тромбопрофилактики на фоне рутинного использования транексамовой кислоты при эндопротезировании тазобедренного сустава. *Анестезиология и реаниматология*. 2014;59(6):34–38.
2. Almegren MO, Alhedaithy AA, Alomri AS, Albawardy NF, Mesmar RS, Al Qahtani MA. Venous thromboembolism after total knee and hip arthroplasty. A retrospective study. *Saudi Med J*. 2018;39(11):1096–1101. <https://doi.org/10.15537/smj.2018.11.23545> PMID: 30397708
3. Moorhouse A, Giddins G. National variation between clinical commissioning groups in referral criteria for primary total hip replacement surgery. *Ann R Coll Surg Engl*. 2018;100(6):443–445. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2018.0044> PMID: 29962296
4. Santana DC, Emara AK, Orr MN, Klika AK, Higuera CA, Krebs VE, et al. An Update on Venous Thromboembolism Rates and Prophylaxis in Hip and Knee Arthroplasty in 2020. *Medicina (Kaunas)*. 2020;56(9):416. <https://doi.org/10.3390/medicina56090416> PMID: 32824931
5. Каплунов О.А., Михин И.В., Бирюков С.Н. Баланс методов гемостаза и антикоагулянтной терапии при эндопротезировании тазобедренного сустава. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2016;(6):77–82. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2016677-82>
6. Сычев Д.А., Синицина И.И., Цома Я.В., Варданян А.В., Леванов А.Н. Клинико-фармакологическое и клиническое обоснование кратности применения новых пероральных антикоагулянтов. *Кардиология*. 2017;57(11):84–93. <https://doi.org/10.0087/cardio.2017.11.10058>
7. Борисова Л.В., Николаев Н.С., Пчелова Н.Н., Любимов Е.А. Кровотечение и тромбоз: дисбаланс гемостаза как предиктор развития инфекционных осложнений после протезирования крупных суставов (клинический случай). *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2019;1(35):5–10. <https://doi.org/10.17238/issn2226-2016.2019.1.5-10>
8. Мясоедов А.А., Торопов С.С., Березин Г.В., Карелкин В.В., Тотоев З.А., Шубняков И.И. и др. Факторы риска развития перипротезной инфекции после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2020;26(1):40–47. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2020-26-1-40-47>
9. Сафаров Д.М. Осложнения при эндопротезировании тазобедренного сустава. *Вестник Авиценны*. 2017;19(4):528–531. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2017-19-4-528-531>
10. Антропова И.П., Юшков Б.Г. Особенности реакции системы гемостаза на крупное ортопедическое хирургическое вмешательство. *Вестник уральской медицинской академической науки*. 2010;4(32):52–56.
11. Бокерия Л.А., Затевахин И.И., Кириенко А.И., Андрияшкин А.В., Андрияшкин В.В., Арутюнов Г.П. и др. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений (ВТЭО). *Флебология*. 2015;9(4–2):1–52.
12. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. *Ann Intern Med*. 1999;130(6):461–70. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-130-6-199903160-00002> PMID: 10075613
13. Головки Л.С., Сафроненко А.В., Ганцгорн Е.В. Тромбозы и кровотечения после эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей: что может повышать риски развития тромбогеморрагических осложнений? *Южно-Российский журнал терапевтической практики*. 2020;1(3):75–83. <https://doi.org/10.21886/2712-8156-2020-1-3-75-83>
14. Краснова Н.М., Венгеровский А.И., Александрова Т.Н. Коморбидные состояния у пожилых пациентов травматолого-ортопедического профиля. *Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Медицинские науки*. 2019;2(15):48–56. [https://doi.org/10.25587/SVFU.2019.2\(15\).31312](https://doi.org/10.25587/SVFU.2019.2(15).31312)
15. Касимова А.Р., Божкова С.А., Тихилов Р.М., Сараев А.В., Петухов А.И., Журавков А.А. и др. Влияние фармакологической тромбопрофилактики, турникета и дренирования на геморрагические осложнения в ранние сроки после эндопротезирования коленного сустава: предварительные результаты. *Травматология и ортопедия России*. 2019;25(3):70–80. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2019-25-3-70-80>
16. Newman JM, Abola MV, Macpherson A, Klika AK, Barsoum WK, Higuera CA. ABO Blood Group Is a Predictor for the Development of Venous Thromboembolism After Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017;32(9S):254–258. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.02.063> PMID: 28366316

## REFERENCES

1. Zhironova TA, Lykov MS, Zyrianov MN, Babushkin VN. New oral anticoagulants for thromboprophylaxis under routine use of tranexamic acid after hip joint arthroplasty. *Anesteziol Reanimatol*. 2014;59(6):34–38. PMID: 25831700. (In Russ.)
2. Almegren MO, Alhedaithy AA, Alomri AS, Albawardy NF, Mesmar RS, Al Qahtani MA. Venous thromboembolism after total knee and hip arthroplasty. A retrospective study. *Saudi Med J*. 2018;39(11):1096–1101. <https://doi.org/10.15537/smj.2018.11.23545> PMID: 30397708
3. Moorhouse A, Giddins G. National variation between clinical commissioning groups in referral criteria for primary total hip replacement surgery. *Ann R Coll Surg Engl*. 2018;100(6):443–445. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2018.0044> PMID: 29962296
4. Santana DC, Emara AK, Orr MN, Klika AK, Higuera CA, Krebs VE, et al. An Update on Venous Thromboembolism Rates and Prophylaxis in Hip and Knee Arthroplasty in 2020. *Medicina (Kaunas)*. 2020;56(9):416. <https://doi.org/10.3390/medicina56090416> PMID: 32824931
5. Kaplunov OA, Mikhin IV, Biriukov SN. Balance of hemostasis and anticoagulation therapy techniques for hip arthroplasty. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2016;(6):77–82. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia2016677-82>
6. Sychev DA, Sinitsina II, Tsomaya IV, Vardanyan AV, Levanov AN. Clinico-Pharmacological and Clinical Basis of Multiplicity of Intake of Novel Oral Anticoagulants. *Kardiologiia*. 2017;57(11):84–93. (In Russ.) <https://doi.org/10.0087/cardio.2017.11.10058>
7. Borisova LV, Nikolaev NS, Pchelova NN, Lubimov EA. Bleeding and thrombosis: hemostasis imbalance as a predictor of the development infectious complications after prosthetics of large joints. *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2019;1(35):5–10. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/issn2226-2016.2019.1.5-10>
8. Myasoedov AA, Toropov SS, Berezin GV, Karelkin VV, Totoev ZA, Shubnyakov II, et al. Risk Factors for Prosthetic Joint Infection after Primary Hip Arthroplasty. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2020;26(1):40–47. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2020-26-1-40-47>
9. Safarov JM. Complications of Hip Joint Endoprosthesis. *Avicenna Bulletin*. 2017;19(4):528–531. (In Russ.) <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2017-19-4-528-531>
10. Antropova IP, Yushkov BG. Features of Haemostatic System Reaction to the Major Orthopaedic Surgical Intervention. *Journal of Ural Medical Academic Science*. 2010;4(32):52–56. (In Russ.)
11. Bokeriya LA, Zatevakhin II, Kirienko AI, Andriyashkin AV, Andriyashkin VV, Arutyunov GP, et al. Rossiyskie klinicheskie rekomendatsii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike venoznykh tromboembolicheskikh oslozhneniy (VTEO). *Flebologiya. Journal of Venous Disorders*. 2015;9(4–2):1–52. (In Russ.)
12. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. *Ann Intern Med*. 1999;130(6):461–70. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-130-6-199903160-00002> PMID: 10075613
13. Golovko LS, Safronenko AV, Gantsgorn EV. Thrombosis and bleeding after endoprosthetics of large joints of the lower extremities: what can increase the risk of thrombohemorrhagic complications? *South Russian Journal of Therapeutic Practice*. 2020;1(3):75–83. (In Russ.) <https://doi.org/10.21886/2712-8156-2020-1-3-75-83>
14. Krasnova NM, Vengerovsky AI, Aleksandrova TN. Comorbid conditions in elderly patients at trauma and orthopedic departments. *Vestnik of North-Eastern Federal University. Medical Sciences*. 2019;(2):48–56. (In Russ.) [https://doi.org/10.25587/SVFU.2019.2\(15\).31312](https://doi.org/10.25587/SVFU.2019.2(15).31312)
15. Kasimova AR, Bozhkova SA, Tikhilov RM, Saraev AV, Petukhov AI, Zhuravkov AA, et al. The Effect of Pharmacological Thromboprophylaxis, Tourniquet and Drainage on Hemorrhagic Complications in the Early Stage after Knee Arthroplasty: Preliminary Results. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2019;25(3):70–80. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2019-25-3-70-80>
16. Newman JM, Abola MV, Macpherson A, Klika AK, Barsoum WK, Higuera CA. ABO Blood Group Is a Predictor for the Development of Venous Thromboembolism After Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017;32(9S):254–258. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.02.063> PMID: 28366316

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Гайковая Лариса Борисовна** доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой биологической и общей химии им. В.В. Соколовского ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова»;  
<https://orcid.org/0000-0003-1000-1114>, [larisa.gaikovaya@szgmu.ru](mailto:larisa.gaikovaya@szgmu.ru);  
 20%: идея, научное руководство, написание статьи
- Замятина Ксения Николаевна** аспирант кафедры биологической и общей химии им. В.В. Соколовского ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова»;  
<https://orcid.org/0000-0002-6890-6357>, [ksenija.zamyatina@yandex.ru](mailto:ksenija.zamyatina@yandex.ru);  
 15%: разработка дизайна исследования, получение лабораторных данных
- Ткаченко Александр Николаевич** доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова;  
<https://orcid.org/0000-0003-4585-5160>, [altkachenko@mail.ru](mailto:altkachenko@mail.ru);  
 15%: обсуждение результатов, редактирование статьи
- Уразовская Ирина Леонидовна** кандидат медицинских наук, ассистент кафедры госпитальной хирургии и кардиологии им. М.С. Кушаковского ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова»;  
<https://orcid.org/0000-0003-4165-4599>, [langelova@yandex.ru](mailto:langelova@yandex.ru);  
 12%: обсуждение результатов
- Мансуров Джалолидин Шамсидинович** кандидат медицинских наук, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова»;  
<https://orcid.org/0000-0002-1799-641X>, [jalolmedic511@gmail.com](mailto:jalolmedic511@gmail.com);  
 11%: обсуждение результатов
- Балглей Александр Германович** ассистент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова»;  
<https://orcid.org/0000-0003-0964-6871>, [balgley.aleksandr@szgmu.ru](mailto:balgley.aleksandr@szgmu.ru);  
 10%: сбор материала
- Хайдаров Валерий Михайлович** кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова»;  
<https://orcid.org/0000-0002-0754-4348>, [drxaydarov@mail.ru](mailto:drxaydarov@mail.ru);  
 9%: анализ материала
- Алиев Бахтияр Гаджиевич** врач травматолог-ортопед отделения травматологии и ортопедии клиники им. Петра Великого ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова»;  
<https://orcid.org/0000-0003-0664-6198>, [dr.aliyev@mail.ru](mailto:dr.aliyev@mail.ru);  
 8%: сбор материала

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Laboratory Predictors of Hemorrhagic Complications in Patients With Total Hip Arthroplasty and Treatment With Direct Oral Anticoagulants

**L.B. Gaikovaya** ✉, **K.N. Zamyatina**, **A.N. Tkachenko**, **I.L. Urazovskaya**, **D.Sh. Mansurov**, **A.G. Balgley**, **V.M. Khaidarov**, **B.G. Aliyev**

Biological and General Chemistry named after. V.V. Sokolovsky  
 I.I. Mechnikov North-Western State Medical University  
 41, Kirochnaya Str., 191015, Saint-Petersburg, Russian Federation

✉ **Contacts:** Larisa B. Gaikovaya, Associate Professor, Head, Department of Biological and General Chemistry named after. V.V. Sokolovsky, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University.  
 Email: [larisa.gaikovaya@szgmu.ru](mailto:larisa.gaikovaya@szgmu.ru)

**INTRODUCTION** Direct oral anticoagulants (DOAC) rivaroxaban and apixaban have significantly reduced the risk of developing venous thromboembolic complications (VTEC). However, the use of DOAC may be associated with a higher risk of bleeding, especially actual in patients after total hip arthroplasty (THA).

**MATERIAL AND METHODS** We enrolled 38 patients with moderate osteoarthritis of the hip joints undergoing THA. The mean age of patients was 58 (33; 85) years. All the patients received rivaroxaban or apixaban in the doses specified by Russian clinical guidelines for the diagnosis, treatment and prevention of venous thromboembolic complications (VTEC). Retrospectively, in the postoperative period, the patients were divided into two groups: Group 1 – 31 patients (20 women and 11 men), who had no hemorrhagic complications after hip replacement; and Group 2 – 7 patients (4 women and 3 men) who experienced hemorrhagic events in the form of hematomas in the wound area.

Laboratory tests were performed for all patient baseline (1st day of hospitalization), after surgery (1st day after THA), and on the 7th day after THA. Analyses included the determination of hemostasis parameters (INR, aPPT, fibrinogen, D-dimer), hematological (HGB, PLT, RBC) and biochemical parameters (calcium, ionized calcium, serum iron, hs-CRP).

**RESULTS** The analysis of biochemical parameters in patients with hemorrhagic complications revealed a significant increase of fibrinogen ( $p=0,023$ ) compared with uncomplicated cases. Serum iron concentration in men with hemorrhagic complications in the postoperative period was significantly lower than in patients without complications. In patients with hemorrhagic complications, the ionized calcium was lower ( $p=0,032$ ) than in patients without complications, but within the reference values. The hs-CRP concentration in the group with hemorrhagic complications was twice higher than in the group without complication and eight times above the reference values.

**CONCLUSION** The concentration of iron in the blood serum in men below 11 mmol/l and a slight hyperfibrinogenemia of 4.65 g/l in all the patients are the risks of developing hematomas in the area of surgery. These parameters should be used to predict the risk of hemorrhagic complications in patients before THA and recommended for control before the surgery and on the 1st day after THA (hs-CRP).

**Keywords:** rivaroxaban, apixaban, total hip arthroplasty, hemostasis, bleeding

**For citation** Gaikovaya LB, Zamyatina KN, Tkachenko AN, Urazovskaya IL, Mansurov DSh, Balgley AG, et al. Laboratory Predictors of Hemorrhagic Complications in Patients With Total Hip Arthroplasty and Treatment With Direct Oral Anticoagulants. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):369–375. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-369-375> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

#### Affiliations

Larisa B. Gaikovaya	Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head, Department of Biological and General Chemistry named after. V.V. Sokolovsky, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University. <a href="https://orcid.org/0000-0003-1000-1114">https://orcid.org/0000-0003-1000-1114</a> , <a href="mailto:larisa.gaikovaya@szgmu.ru">larisa.gaikovaya@szgmu.ru</a> ; 20%, idea, scientific guidance, article writing
Kseniya N. Zamyatina	Postgraduate, Department of Biological and General Chemistry named after. V.V. Sokolovsky, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0002-6890-6357">https://orcid.org/0000-0002-6890-6357</a> , <a href="mailto:ksenija.zamyatina@yandex.ru">ksenija.zamyatina@yandex.ru</a> ; 15%, study design development, laboratory research
Aleksandr N. Tkachenko	Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Professor, Department of Traumatology, Orthopedics and Military Field Surgery, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0003-4585-5160">https://orcid.org/0000-0003-4585-5160</a> , <a href="mailto:altkachenko@mail.ru">altkachenko@mail.ru</a> ; 15%, discussion of results, article editing
Irina L. Urazovskaya	Candidate of Medical Sciences, Lecturer, Department of Hospital Surgery and Cardiology named after. M.S. Kushakovskiy, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0003-4165-4599">https://orcid.org/0000-0003-4165-4599</a> , <a href="mailto:langelova@yandex.ru">langelova@yandex.ru</a> ; 12%, discussion of results
Djalolidin Sh. Mansurov	Candidate of Medical Sciences, Lecturer, Department of Traumatology, Orthopedics and Military Field Surgery, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0002-1799-641X">https://orcid.org/0000-0002-1799-641X</a> , <a href="mailto:jalolmedic511@gmail.com">jalolmedic511@gmail.com</a> ; 11%, discussion of results
Alexander G. Balgley	Lecturer, Department of Traumatology, Orthopedics and Military Field Surgery, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0003-0964-6871">https://orcid.org/0000-0003-0964-6871</a> , <a href="mailto:balgley.aleksandr@szgmu.ru">balgley.aleksandr@szgmu.ru</a> ; 10%, material collection
Valery M. Khaidarov	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Traumatology, Orthopedic and Military Field Surgery, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0002-0754-4348">https://orcid.org/0000-0002-0754-4348</a> , <a href="mailto:drxaydarov@mail.ru">drxaydarov@mail.ru</a> ; 9%, material analysis
Bakhtiyar G. Aliyev	Orthopedic Surgeon, Department of Traumatology and Orthopedics, Clinic named after. Peter the Great, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0003-0664-6198">https://orcid.org/0000-0003-0664-6198</a> , <a href="mailto:dr.aliyev@mail.ru">dr.aliyev@mail.ru</a> ; 8%, material collection

**Received on 26.02.2022**

**Review completed on 15.06.2022**

**Accepted on 27.06.2023**

**Поступила в редакцию 26.02.2022**

**Рецензирование завершено 15.06.2022**

**Принята к печати 27.06.2023**



# Бактерицидная эффективность излучения светодиода с длиной волны 272 нм в отношении госпитального штамма *Klebsiella pneumoniae*

А.С. Камруков<sup>1</sup> ✉, Т.В. Черненькая<sup>2</sup>, Л.Ю. Володин<sup>1</sup>, С.С. Петриков<sup>2</sup>, К.А. Попугаев<sup>2</sup>, В.В. Багров<sup>1</sup>, И.В. Бухтияров<sup>3</sup>, Е.В. Зибарев<sup>3</sup>, К.А. Семенов<sup>1</sup>, В.И. Крылов<sup>1</sup>

Отдел НИИ энергетического машиностроения

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Российская Федерация, 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1

<sup>2</sup> ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

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

<sup>3</sup> ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. акад. Н.Ф. Измерова»

Российская Федерация, 105275, Москва, пр-т Буденного, д. 31

✉ Контактная информация: Камруков Александр Семенович, заведующий отделом НИИ энергетического машиностроения. ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана». Email: kamrukov@mail.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время применение ультрафиолетового (УФ) излучения для дезинфекции объектов и терапии инфекционных заболеваний рассматривается как перспективная альтернатива химическим биоцидным средствам и антибиотикам. Коротковолновые светоизлучающие диоды в спектральном диапазоне 200–280 нм и 280–315 нм являются сравнительно новым типом источников УФ излучения и потенциально способны удовлетворить требованиям актуальных медицинских технологий. Однако их возможности для лечения ран и инфекционных заболеваний на сегодняшний день практически не исследованы, что определяет актуальность экспериментов, направленных на изучение биоцидных и терапевтических свойств коротковолновых УФ светодиодов.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить бактерицидную эффективность излучения светодиода с длиной волны 272 нм (272 нм светодиод) в отношении госпитальных штаммов бактерий *Klebsiella pneumoniae*, характеризующихся множественной лекарственной устойчивостью.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены с использованием экспериментального образца светодиодного аппарата УФ облучения с максимумом излучения при длине волны 272 нм и суммарной электрической мощностью 10 Вт. Доза УФ излучения (энергетическая экспозиция), достигаемая за один сеанс облучения (12 секунд) на расстоянии 10 см от облучателя, составляла 8 мДж/см<sup>2</sup>. В экспериментах использовали госпитальный штамм бактерии *Klebsiella pneumoniae*, выделенный из крови больного. Штамм характеризовался множественной лекарственной устойчивостью. Суспензию суточной культуры *K. pneumoniae* с концентрацией 10<sup>8</sup> КОЕ/мл в объеме 100 мкл переносили в чашку Петри диаметром 9 см с мясопептонным агаром и равномерно распределяли по поверхности диаметром 8 см. Чашки Петри облучали с расстояния 10 см от облучателя. Изменение дозы УФ облучения от 4 до 80 мДж/см<sup>2</sup> осуществляли варьированием продолжительности облучения. После облучения экспериментальные и контрольные (без облучения) чашки Петри помещали в термостат при 37°C на 24 часа, а затем проводили подсчет выросших колоний. Всего проведено 60 экспериментов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате исследований показано, что светодиодный аппарат на основе пяти 272 нм светодиодов обеспечивает глубокое и оперативное обеззараживание поверхности от госпитальных штаммов бактерий *K. pneumoniae*, характеризующихся множественной лекарственной устойчивостью. Доза УФ излучения, равная 8 мДж/см<sup>2</sup>, снижает контаминацию поверхности бактериями *K. pneumoniae* более чем в миллион раз (эффективность обеззараживания более 99,9999%). При дозах менее 10 мДж/см<sup>2</sup> эффективность 272 нм светодиодного аппарата в отношении инактивации бактерий *K. pneumoniae* на 3–4 порядка выше бактерицидной эффективности ртутных ламп.

## ВЫВОД

Показана перспективность применения ультрафиолетовых аппаратов на основе светодиодов с максимумом излучения на длине волны 272 нм в системах оперативного обеззараживания массивно контаминированных поверхностей, потенциально включая и раневые поверхности.

## Ключевые слова:

ультрафиолетовый светодиод, бактерицидная эффективность, контаминация поверхности, госпитальный штамм *Klebsiella pneumoniae*

## Ссылка для цитирования

Камруков А.С., Черненко Т.В., Володин Л.Ю., Петриков С.С., Полугов К.А., Багров В.В. и др. Бактерицидная эффективность излучения светодиода с длиной волны 272 нм в отношении госпитального штамма *Klebsiella pneumoniae*. Журнал им. Н.В.Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2023;12(3):376–385. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-376-385>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АКБ — аккумуляторная батарея  
ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота  
КОЕ — колониеобразующая единица  
УФ — ультрафиолетовое

УФ-В — ультрафиолетовое излучение в спектральном диапазоне 280–315 нм  
УФ-С — ультрафиолетовое излучение в спектральном диапазоне 200–280 нм

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время со стороны ведущих медицинских специалистов в нашей стране и за рубежом проявляется значительный интерес к новым медицинским ультрафиолетовым (УФ) технологиям, к которым относятся в том числе и коротковолновые светодиодные технологии (*Deep UV LED-Technologies*) [1–6]. Специфические особенности таких технологий и технических средств на их основе — безопасность и экологичность («безртутность»), компактность, возможность управления спектральными и временными характеристиками излучения и др. — стимулируют интерес к их исследованию и разработкам. Однако их потенциальные возможности для лечения ран и инфекционных заболеваний на сегодняшний день практически не исследованы, что определяет актуальность экспериментов, направленных на изучение биоцидных и терапевтических свойств коротковолновых УФ светодиодов.

**Целью** настоящей работы являлась микробиологическая оценка бактерицидной эффективности излучения 272 нм светодиода в отношении госпитальных штаммов бактерии *Klebsiella pneumoniae* при высоких уровнях контаминации поверхности.

Бактерия *K. pneumoniae* относится к условно патогенным, грамотрицательным микроорганизмам и может вызывать различные инфекции, включая пневмонию, сепсис, инфекции мочевыводящих путей, абсцессы в печени и др. Она является распространенной причиной внутрибольничных инфекций, в том числе вызываемых штаммами, устойчивыми к антибиотикам, даже к тем, которые применяются в крайних случаях. Количественных данных по чувствительности бактерий клебсиеллы к УФ излучению немного, дозовые характеристики и инaktivации носят ограниченный характер и в основном определены при длине волны УФ излучения 254 нм и использовании ртутных ламп [7–12]. Данные по чувствительности бактерий *Klebsiella pneumoniae* к излучению современных УФ светодиодов с длиной волны 272 нм на сегодняшний день в опубликованных источниках отсутствуют.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Эксперименты проведены в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского и НИИ медицины труда им. Н.Ф. Измерова.

Техническим объектом исследований являлся разработанный в НИИ энергетического машиностроения МГТУ им. Н.Э. Баумана экспериментальный образец светодиодного аппарата УФ облучения, в перспекти-

ве предназначенный для оперативной УФ дезинфекции микробиологически загрязненных поверхностей, терапии ран и инфекционных заболеваний.

Аппарат выполнен в виде моноблока, включающего облучатель и встроенный источник питания на основе аккумуляторной батареи (АКБ). Принцип действия аппарата основан на облучении поверхностей объектов площадью до 100 см<sup>2</sup> (за один сеанс) узкополосным УФ излучением, генерируемым коротковолновыми светодиодами. Спектр излучения применяемых светодиодов имеет максимум на длине волны 272 нм и полуширину ~12 нм (рис. 1).

В облучателе аппарата использованы 5 светоизлучающих диодов с суммарной мощностью УФ излучения 475 мВт, размещенных на панели диаметром 50 мм. Светодиоды работают в непрерывном режиме излучения, потребляемая электрическая мощность аппарата ~10 Вт. Питание осуществляется от встроенной АКБ емкостью 1,5 А/ч с напряжением 18 В. Длительность непрерывной работы АКБ от одной зарядки — 2 часа; масса аппарата с АКБ — 850 г.

Спектрально-энергетические измерения характеристик излучения аппарата выполнены с использованием калиброванных средств измерения: волоконно-оптического спектрометра *Solar S100* на базе датчика изображения S8378-1024 (производство компании *Hamamatsu*, Япония) с косинусным корректором и фотодетектора *TOCON C8* (производство фирмы *SGLUX GmbH*, Германия). Для абсолютной калибровки измерительных средств использовали эталонный источник излучения *DH-3PLUS CAL* (производство компании

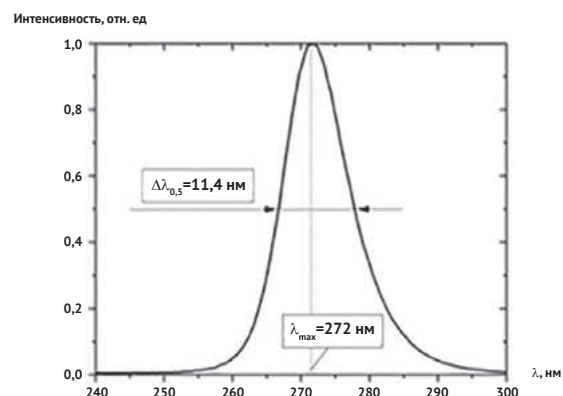


Рис. 1. Спектр излучения аппарата  
Fig. 1. Radiation spectrum of the device

*Ocean Optics (Ocean Insight)*, США), в состав которого входят дейтериевая и галогеновая лампы.

Согласно проведенным измерениям, в плоскости, удаленной на расстояние 10 см от облучателя (13 см от панели светодиодов), диаметр УФ пятна составляет ~12 см по уровню половинной интенсивности. В пятне диаметром 10 см неравномерность облученности не превышает 25%. Максимальная энергетическая освещенность в УФ области спектра на расстоянии  $L=10$  см от облучателя составляла  $\sim 0,67$  мВт/см<sup>2</sup>, при этом в УФ-С диапазоне ( $\Delta\lambda=200-280$  нм) излучается ~80% всей излучаемой мощности; остальные 20% приходятся на область УФ-В ( $\Delta\lambda=280-315$  нм). За один сеанс облучения (с установленной в аппарате продолжительностью сеанса ~12 с) в центре пятна на расстоянии 10 см от облучателя достигается доза УФ излучения, равная ~8 мДж/см<sup>2</sup>.

Микробиологическим тест-объектом исследований являлись бактерии *K. pneumoniae*. В экспериментах использовали клинический штамм бактерии *K. pneumoniae*, выделенный из крови больного, находившегося на лечении в реанимационном отделении НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

Штамм характеризовался множественной лекарственной устойчивостью: являлся продуцентом бета-лактамаз расширенного спектра, был устойчивым к антибиотикам из групп цефалоспоринов, фторхинолонов, аминогликозидов и карбапенемов; сохранял чувствительность к тигециклину и колистину.

Забор крови у пациента проводили из периферической вены с соблюдением правил асептики. Для исследования одномоментно отбирали по 10 мл крови в два флакона: *BactecTM Plus Aerobic/F Culture Vials* и *BactecTM Plus Anaerobic/F Culture Vials*. Полученные образцы крови в лаборатории помещали в анализатор гемокультур *Bactec FX (BD, США)*, и через 18 часов инкубирования содержимое флаконов высевали на 5% кровяной агар. После получения роста бактерий на плотной питательной среде производили идентификацию микроорганизма с использованием масс-спектрометра *VITEK MS (bioMérieux, Франция)* и определяли чувствительность к антибиотикам на анализаторе *VITEK-2 Compact (bioMérieux, Франция)*.

В стерильном физиологическом растворе приготавливали суспензию суточной культуры *K. pneumoniae* с концентрацией  $10^8$  микробных клеток в 1 мл (0,5 по МакФарланду). С помощью микрошприца 100 мкл суспензии переносили в чашку Петри диаметром 90 мм с мясопептонным агаром и равномерно растирали шпателем по поверхности агара, не доходя до стенок чашки на расстояние ~0,5 см (для минимизации пристеночных эффектов). Таким образом, поверхность диаметром ~8 см и площадью ~50 см<sup>2</sup> засеивалась  $10^7$  микробных клеток (КОЕ). Соответственно, начальная поверхностная плотность контаминации составляла  $\sim 2 \cdot 10^5$  КОЕ/см<sup>2</sup>. Засеянные поверхности подсушивали при комнатной температуре до полного высыхания.

Затем экспериментальные чашки Петри с засеянной культурой облучали светодиодным аппаратом, закрепленном в специальном штативе, позволяющем регулировать расстояние от облучателя до облучаемого объекта. В проведенных экспериментах расстояние от облучателя до контаминированной поверхности составляло 10 см (13 см от панели светодиодов). Изменение дозы УФ облучения осуществлялось варьированием продолжительности облучения,

которое изменялось в диапазоне от 6 до 120 секунд. Энергетические дозы УФ излучения при этом составляли 4–80 мДж/см<sup>2</sup>. Исследования повторялись по 4 раза при каждой фиксированной продолжительности облучения.

После завершения облучения экспериментальные и контрольные (без облучения) чашки Петри помещали в термостат при 37°C на 24 часа. После инкубации проводили подсчет выросших колоний.

Исследования в НИИ медицины труда им. Н.Ф. Измерова проводили по аналогичной методике, но при исходном количестве бактерий на поверхности агара  $N_0=7 \cdot 10^8$  КОЕ и в диапазоне применяемых доз от 22,5 до 136 мДж/см<sup>2</sup>. Дополнительно проведены эксперименты по облучению бактерий *K. pneumoniae* ртутной лампой низкого давления ( $\lambda=254$  нм) в диапазоне доз УФ излучения 25–200 мДж/см<sup>2</sup>.

Эффективность обеззараживания определяли путем расчета логарифма инактивации, равного десятичному логарифму отношения исходного количества микроорганизмов в пробе  $N_0$  к числу микроорганизмов  $N_i$ , выживших после облучения с дозой  $D_i - \lg(N_0/N_i)$ . Численное значение логарифма инактивации показывает, на сколько десятичных порядков снизилось исходное число бактерий после обработки с данной энергетической дозой.

Другой формой представления бактерицидной эффективности аппарата является эффективность обеззараживания, выраженная в процентах и равная отношению числа инактивированных (погибших) при данной дозе  $D_i$  бактерий  $N_i$  к числу изначально засеянных бактерий  $N_0$

$$\eta_i = N_i/N_0 \cdot 100\% = (1 - N_i/N_0) \cdot 100\%.$$

Число девяток в численном значении  $\eta_i$  равно целому числу логарифма инактивации.

Результаты вычислений  $\lg(N_0/N_i)$  и  $N_i/N_0$  обрабатывали методами вариационной статистики с соответствующими расчетами среднего арифметического значения ( $\bar{X}$ ), стандартного отклонения ( $\sigma_{n-1}$ ), стандартной ошибки среднего значения ( $\sigma_{\bar{X}_i}$ ), предельной ошибки выборки ( $\pm \Delta_p$ ) и доверительного интервала [ $\bar{X} - \Delta_p$ ;  $\bar{X} + \Delta_p$ ] с доверительной вероятностью  $p=0,95$ .

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n};$$

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{X} - X_i)^2}{n-1}};$$

$$\sigma_{\bar{X}_i} = \frac{\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}};$$

$$\Delta_p = t_p \cdot \sigma_{\bar{X}_i}$$

где  $\bar{X}_i$  — опытное значение;  $n$  — число опытов ( $n=4$ );  $t_p=2,353$  — коэффициент Стьюдента при доверительной вероятности  $p=0,95$  и числе опытов  $n=4$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице представлен результат подсчета количества колоний *K. pneumoniae* после облучения светодиодным аппаратом чашек Петри с засеянной культурой



(исходное число бактерий —  $10^7$  КОЕ) в зависимости от продолжительности облучения и, соответственно, энергетической дозы УФ излучения. На контрольных чашках (без облучения) регистрировался сплошной газонный рост культуры *K. pneumoniae*.

На рис. 2 результаты опытов представлены в виде кривой выживаемости бактерий *K. pneumoniae* при УФ облучении аппаратом. По оси ординат в логарифмических координатах отложены числа выживших бактерий, по оси абсцисс — энергетическая доза УФ излучения. Кружки на графике соответствуют усредненным по четырем реализациям значениям чисел выживших бактерий при данной дозе УФ облучения, а горизонтальные полки — среднеквадратичному отклонению.

При дозах УФ излучения, равных или больших  $48 \text{ мДж/см}^2$ , во всех 4 облученных чашках Петри не наблюдалось выживших колоний. Однако при графической интерпретации результатов опытов принято, что при дозе  $D_i=48 \text{ мДж/см}^2$  значение  $N_i=0,25 \text{ КОЕ}$ , подразумеваемая под этим то, что вероятность обнаружения живой бактерии при данной дозе менее  $1/4$  (нулевой результат в четырех реализациях).

Как следует из представленных данных, исследуемый светодиодный аппарат обеспечивает глубокое и оперативное обеззараживание контаминированной бактериями *K. pneumoniae* поверхности — уже при дозах  $8 \text{ мДж/см}^2$  и за облучение в течение 12 секунд достигается снижение зараженности поверхности более чем на 6 порядков, то есть более чем в миллион раз (эффективность обеззараживания превышает 99,9999%).

Увеличение продолжительности облучения до 72 секунд (или соответственно дозы до  $48 \text{ мДж/см}^2$ ) приводит к полной стерилизации поверхности при начальном уровне контаминации  $10^7 \text{ КОЕ}$ .

Однако отметим, что при увеличении энергетической дозы более  $8 \text{ мДж/см}^2$  темп снижения уровня зараженности (то есть скорость инактивации) уменьшается, кривая выживаемости проявляет тенденцию к насыщению или выходу на «плато». Такой («двухфазный») вид кривой выживаемости определяется гетерогенностью облучаемой популяции бактерий, то есть наличием устойчивой к дезинфицирующему фактору (в данном случае — к УФ излучению) фракции бактерий клебсиеллы. Другая возможная причина образования «хвоста» кривой выживаемости связана с факторами небиологической природы, в частности, взаимным затенением бактерий при их высокой поверхностной плотности, характерной для условий проводимых экспериментов [7]. С увеличением плотности контаминации эффекты затенения должны усиливаться и, следовательно, эффективность обеззараживания при фиксированной дозе будет снижаться.

Если перестроить кривую выживаемости в виде зависимости от дозы относительного числа выживших бактерий  $N_i/N_0$  (рис. 3), то линейная экстраполяция участка кривой, соответствующей большим дозам (то есть «хвосту»), на ось ординат даст долю резистентной фракции в исходной популяции бактерий  $\gamma$ . В условиях проведенных экспериментов эта доля составила  $\gamma \approx 2 \cdot 10^{-7}$ . Угол наклона ветвей кривой выживаемости к оси абсцисс  $\alpha'$  или  $\alpha''$  (см. рис. 3) пропорционален чувствительности фракции бактерий к действию УФ излучения, а его котангенс определяет дозу  $D_{90}$ , при которой численность популяции данной фракции бактерий уменьшается в 10 раз (эффективность обезза-

Таблица

**Количество выживших бактерий *K. pneumoniae* после ультрафиолетового облучения светодиодным аппаратом. Исходное число бактерий в чашках Петри равно  $10^7 \text{ КОЕ}$**

Table

The number of surviving *K.pneumoniae* bacteria after UV irradiation with an LED device. The initial number of bacteria in Petri dishes is  $10^7 \text{ CFU}$

Время облучения, сек	Доза ультрафиолетового излучения $D_p$ , мДж/см <sup>2</sup>	Количество выживших бактерий, $N_i$ , КОЕ			
		Номер чашки Петри			
		1	2	3	4
6	4	1500	1400	1500	2000
12	8	1	6	2	13
24	16	1	1	0	2
72	48	0	0	0	0
120	80	0	0	0	0

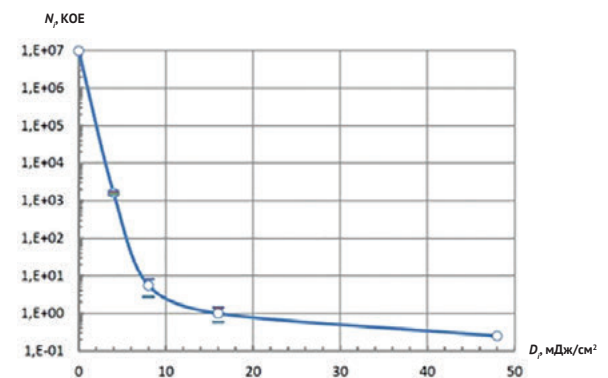


Рис. 2. Кривая выживаемости бактерий *K. pneumoniae* при ультрафиолетовом облучении светодиодным аппаратом. Горизонтальные полки соответствуют среднеквадратичному отклонению

Fig. 2. The survival curve of *K. pneumoniae* bacteria under UV irradiation with an LED device. Horizontal shelves correspond to the standard deviation

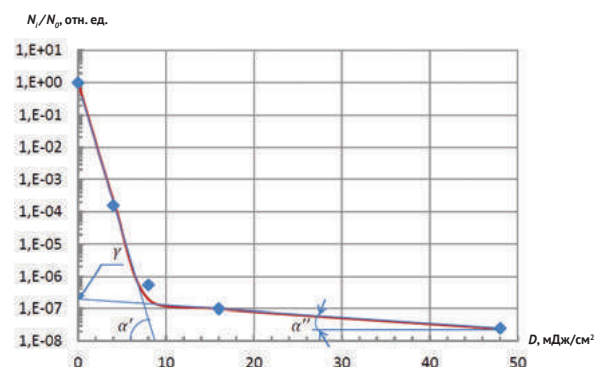


Рис. 3. Зависимость относительного числа выживших бактерий  $N_i/N_0$  от дозы. Квадраты — эксперимент; сплошная толстая линия — аппроксимация

Fig. 3. Dependence of the relative number of surviving bacteria  $N_i/N_0$  on the dose. Squares are an experiment; a solid thick line is an approximation

раживания — 90%). Чем больше угол наклона, тем чувствительнее фракция бактерий. Экспериментальные точки аппроксимируются функцией вида

$$\frac{N_i}{N_0} = (1 - \gamma) \cdot 10^{-\frac{D}{D_{90}}} + \gamma \cdot 10^{-\frac{D}{D_{90}}} \approx 10^{-\frac{D}{1.05}} + 2 \cdot 10^{-7} \cdot 10^{-\frac{D}{52}}$$

где  $D'_{90} \approx 1,05$  мДж/см<sup>2</sup> и  $D''_{90} \approx 52$  мДж/см<sup>2</sup> — дозы, уменьшающие численность популяции бактерий в 10 раз для чувствительной и резистентной фракций бактерий соответственно. Аппроксимационная функция представлена на рис. 3 сплошной толстой линией и демонстрирует достаточно хорошее соответствие аппроксимации экспериментальным данным ( $R^2$  не менее 0,98). Эта функция может в дальнейшем использоваться для прогноза эффективности обеззараживания поверхностей светодиодными аппаратами рассматриваемого типа.

На рис. 4 приведены данные по эффективности инактивации бактерий *K. pneumoniae* УФ излучением, полученные в разных экспериментальных группах. Эффективность инактивации представлена в виде зависимости логарифма инактивации  $lg(N_i/N_0)$  от энергетической дозы УФ излучения  $D$ .

Кривая 1 демонстрирует результаты настоящих исследований, проведенных с использованием светодиодного аппарата в диапазоне применяемых доз до 80 мДж/см<sup>2</sup> и исходном количестве бактерий на поверхности агара  $N_0=10^7$  КОЕ. Значения логарифма инактивации приведены до дозы 48 мДж/см<sup>2</sup>, начиная с которой во всех четырех исследуемых чашках Петри не наблюдался рост микрофлоры.

Кривая 2 отражает результаты исследований, проведенных в НИИ медицины труда им. Н.Ф. Измерова также с использованием данного светодиодного аппарата, но при исходном количестве бактерий на поверхности агара, равном  $7 \cdot 10^8$  КОЕ и в диапазоне применяемых доз от 22,5 до 136 мДж/см<sup>2</sup>, при этом при дозах, превышающих 70 мДж/см<sup>2</sup>, в облученных чашках Петри регистрировались единичные колонии. Сравнение этих двух кривых указывает на хорошее соответствие экспериментальных результатов, полученных в разных лабораториях при различных начальных условиях.

Из рис. 4 видно, что вплоть до значений логарифма инактивации  $lg(N_0/N_i) \approx 5,5$  его зависимость от дозы в полулогарифмических координатах носит линейный характер

$$lg(N_0/N_i) = k \cdot D_i = D_i/D_{90}$$

где  $k$  — константа инактивации (см<sup>2</sup>/мДж), численно равная  $D_{90}^{-1}$ .

При дозе  $D_i = 4$  мДж/см<sup>2</sup> значение логарифма инактивации, согласно проведенным измерениям, составляет

$$lg(N_0/N_i) = 3,82 \pm 0,11.$$

Отсюда получаем величину дозы УФ излучения  $D_{90}$ , снижающую обсемененность поверхности бактериями *Klebsiella pneumoniae* в 10 раз,

$$D_{90} = D_i / lg(N_0/N_i) = 4 / (3,82 \pm 0,11) = (1,05 \pm 0,03) \text{ мДж/см}^2$$

Представляет интерес сравнение полученных значений дозовых характеристик для аппарата на основе светодиодов с центральной длиной волны  $\lambda_{max} = 272$  нм и полушириной УФ спектра  $\Delta\lambda_{0,5} = 12$  нм с имеющимися литературными данными.

В работе [7] сделан обзор доступных на период до 2008 года литературных данных по инактивации УФ излучением с длиной волны  $\lambda = 254$  нм (ртутные

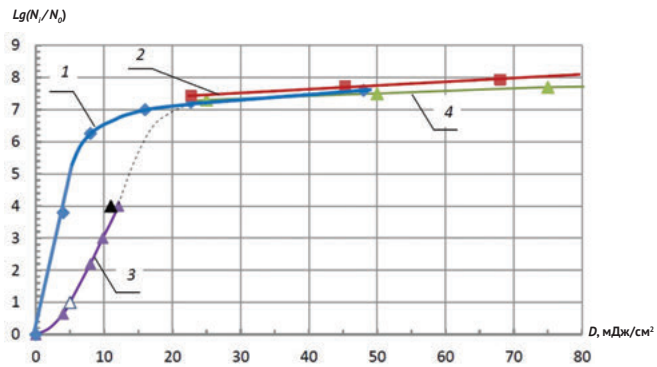


Рис. 4. Зависимость логарифма инактивации в отношении бактерий *K. pneumoniae* от энергетической дозы ультрафиолетового излучения. Квадраты — длина волны  $\lambda = 272 \pm 6$  нм; треугольники — длина волны  $\lambda = 254 \pm 1$  нм. Кривая 1 (синие квадраты) —  $N_0 = 10^7$  КОЕ, эксперименты в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского; кривая 2 (красные квадраты) —  $N_0 = 7 \times 10^8$  КОЕ, эксперименты в НИИ медицины труда им. Н.Ф. Измерова; кривая 3 (фиолетовые треугольники) — данные из [5]; кривая 4 (зеленые треугольники) —  $N_0 = 7 \times 10^8$  КОЕ, эксперименты в НИИ медицины труда им. Н.Ф. Измерова; белый треугольник — данные из [3]; черный треугольник — данные из [1, 2]; Пунктирная линия — возможная (гипотетическая) экстраполяция экспериментальной кривой 3

Fig. 4. Dependence of the logarithm of inactivation against *K. pneumoniae* bacteria on the energy dose of UV radiation.

Squares — wavelength  $\lambda = 272 \pm 6$  nm; triangles — wavelength  $\lambda = 254 \pm 1$  nm. Curve 1 (blue squares) —  $N_0 = 10^7$  CFU; experiments at the N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine; curve 2 (red squares) —  $N_0 = 7 \times 10^8$  CFU; experiments at the N.F. Izmerov Research Institute of Occupational Medicine; curve 3 (purple triangles) — data from [5]; curve 4 (green triangles) —  $N_0 = 7 \times 10^8$  CFU; experiments at the N.F. Izmerov Research Institute of Occupational Medicine; white triangle — data from [3]; black triangle — data from [1, 2]; The dotted line is a possible (hypothetical) extrapolation of the experimental curve 3

лампы низкого давления) бактерий, важных для задач биозащиты. Для бактерии *K. pneumoniae* со ссылкой на работу [8] приводится значение дозы, снижающей уровень бактериального загрязнения на 4 десятичных порядка, то есть  $D_{-4lg}$ , равное 11 мДж/см<sup>2</sup>. Эта экспериментальная точка показана на рисунке треугольником черного цвета.

В монографии [9] со ссылкой на работу [10] для бактерии *K. pneumoniae* в воде и длины волны  $\lambda = 254$  нм приводится значение дозы  $D_{90} = 4,2$  мДж/см<sup>2</sup>. Эти данные показаны треугольником белого цвета.

Наиболее часто цитируемой работой по УФ чувствительности бактерии *K. pneumoniae* является статья *Giese N. и Darby J.* [11]. В этой работе исследовались чувствительности кокифага и ряда кокиформных бактерий, включая клебсиеллу, к узкополосному ( $\Delta\lambda_{0,5} = 10$  нм) УФ излучению с центральными длинами волн 254 нм, 280 нм и 301 нм. В экспериментах использовалась ртутная лампа среднего давления с узкополосными оптическими фильтрами. В чашках Петри облучались суспензии бактериальных клеток с исходными концентрациями микроорганизмов на уровне  $10^6$ – $10^8$  КОЕ/мл (в частности, концентрация бактерий *K. pneumoniae* составляла  $1,7 \cdot 10^6$  КОЕ/мл). Результаты этих экспериментов с бактериями *K. pneumoniae* для длины волны  $\lambda = 254$  нм приведены на рис. 4 в виде кривой 3. Эти же данные приведены в последнем обзоре [12], в котором отражено текущее (на 2021 год) состояние знаний о воздействии УФ излучения на различные

микроорганизмы; приводимые дозы рекомендуется использовать при проектировании, применении и тестировании технологий и систем ультрафиолетовой дезинфекции.

Отметим, что в ряде информационных источников (см. например, в [13] и [14]) приводятся со ссылкой на [11] дозовые характеристики бактерий *K. pneumoniae*, в частности,  $D_{90} = 12$  мДж/см<sup>2</sup>,  $D_{-4lg} = 20$  мДж/см<sup>2</sup>, которые отсутствуют в цитируемой работе. В связи с этим указанные данные здесь не обсуждаются.

Кривая 4 на рис. 4 отражает результаты экспериментов по облучению бактерий *Klebsiella pneumoniae* ртутной лампой низкого давления ( $\lambda=254$  нм) при исходной контаминации поверхности агара  $7 \cdot 10^8$  КОЕ (эксперименты выполнены в НИИ медицины труда им. Н.Ф. Измерова). Диапазон исследуемых доз УФ излучения составлял 25–200 мДж/см<sup>2</sup>. Рост микрофлоры в облученных чашках Петри отсутствовал при дозах более 150 мДж/см<sup>2</sup>.

Анализ представленных экспериментальных данных показывает следующее.

1. Дозовые характеристики инактивации бактерий *K. pneumoniae*, приводимые в различных источниках для излучения ртутных ламп ( $\lambda=254$  нм), достаточно хорошо согласуются друг с другом. В частности, доза  $D_{90}$  варьируется у разных авторов в диапазоне 4,2–5,2 мДж/см<sup>2</sup>; дозы, необходимые для уменьшения популяции бактерий на 4 порядка, составляют  $D_{-4lg} = 11–12$  мДж/см<sup>2</sup>.

2. При малых энергетических дозах УФ излучения ( $D$  не более 12 мДж/см<sup>2</sup>) бактерицидная эффективность светодиодного аппарата в отношении бактерий *K. pneumoniae* на 3–4 порядка выше бактерицидной эффективности ртутных ламп. Так, при использовании ртутной лампы с дозой УФ излучения 10 мДж/см<sup>2</sup> бактериальная загрязненность снижается в 1000 раз, в то время как применение светодиодного аппарата сопровождается уменьшением исходной контаминации более чем в 6 миллионов раз ( $lg(N_0/N_t) \approx 6,8$ ).

3. При дозах, больших 20 мДж/см<sup>2</sup>, статистически значимые различия в эффективности обеззараживания поверхности, контаминированной бактериями *K. pneumoniae*, УФ излучением с длинами волн 254 и 272 нм отсутствуют.

Причины значительного различия в эффективности инактивации ртутных ламп и светодиодного аппарата при малых энергетических дозах не совсем понятны. Можно высказать ряд соображений в порядке гипотез, требующих в дальнейшем детального исследования и экспериментальной аргументации.

Первое соображение связано с возможным различием УФ чувствительности используемых в разных экспериментах бактерий клебсиеллы, обусловленное генетическими (различные штаммы бактерий) и фенотипическими различиями (различные условия размножения и роста, различный возраст и др.), а также различными условиями УФ облучения (бактерии в воде и на поверхности).

Другое объяснение может быть связано с различными спектральными характеристиками используемых источников УФ излучения. Ртутные лампы и светодиоды создают на биообъектах примерно одинаковую облученность — милливатты на квадратный сантиметр, поэтому основное их отличие может быть связано только с разными длинами волн излучения — ртутные лампы низкого давления излучают

узкую ( $\Delta\lambda \sim 2$  нм) спектральную линию на длине волны  $\lambda \sim 254$  нм, в то время как используемые в эксперименте светодиоды генерируют узкополосное ( $\Delta\lambda \sim 12$  нм) УФ излучение с центром на  $\lambda \sim 272$  нм. Известно [7, 9], что основной причиной инактивации бактерий под действием излучения с  $\lambda \sim 254$  нм является образование тиминных димеров в ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота), приводящих в дальнейшем к нарушениям процессов транскрипции и репликации ДНК и невозможности деления (размножения) клеток. Максимум спектра поглощения тиминных оснований ДНК приходится на длины волн  $\lambda_{max} \sim 265–266$  нм [9], и это лучше согласуется с эмиссионным спектром диода ( $\lambda_{max} \sim 272$  нм), чем со спектром ртутной лампы низкого давления ( $\lambda_{max} \sim 254$  нм).

Но, возможно, более существенным является гораздо лучшее соответствие спектра излучения светодиода спектру поглощения белков, максимум которого в области  $\lambda$  более 240 нм приходится на длины волн  $\lambda_{max} \sim 280$  нм и обусловлен поглощением входящими в их состав ароматических аминокислот [9]. В спектральной области  $\lambda \sim 240–255$  нм поглощение практически всех белков мало, и их фотодеструкция под действием излучения ртутной лампы будет гораздо менее эффективной, чем под действием излучения светодиода. В связи с этим вероятность образования дополнительных к димеризации пиримидинов ДНК нарушений в клетке, таких как сшивки белка с ДНК, нарушение транспортных свойств биомембран и др. при использовании светодиода возрастает.

Однако, по-видимому, более значимым фактором является разрушение белков (энзимов), участвующих в репаративных внутриклеточных процессах. Известно, что при малых дозах УФ излучения клетка способна устранять возникающие в ДНК дефекты и в первую очередь разрушать димеры тимина, восстанавливая первоначальную генетическую структуру ДНК. Этот процесс осуществляется с помощью специальных белков (энзимов), деструкция которых приводит к более быстрой инактивации бактерий под действием УФ излучения, то есть к повышению их фоточувствительности. На кривых выживаемости эффективность репаративных процессов проявляется в виде характерного «плеча» — очень низкой скорости инактивации при малых дозах УФ излучения (чем больше «плечо», тем более эффективно репарационная система клетки устраняет фотодефекты в ДНК).

В работе [11] при исследовании фоточувствительности бактерий клебсиеллы в воде под действием излучения с длинами волн 254 нм отмечено статистически значимое наличие «плеча» (см. рис. 4, кривая 3), свидетельствующее о работе систем репарации. В проведенных нами экспериментах наличия «плеча» на кривой выживаемости бактерий клебсиеллы при воздействии излучения светодиода с 272 нм не наблюдается (рис. 4, кривая 1), что указывает на низкую эффективность репаративных процессов (или их полное подавление). Как следствие, можно ожидать значительного повышения чувствительности бактерий к действию такого излучения.

При больших дозах УФ излучения роль репаративной системы становится не существенной даже в том случае, если не разрушаются белки, ответственные за восстановление ДНК-дефектов (происходит ее «насыщение»).



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время применение ультрафиолетового излучения для дезинфекции объектов и терапии локализованных инфекционных заболеваний рассматривается как перспективная альтернатива химическим биоцидным средствам и антибиотикам. Развитие и продвижение данных технологий в санитарную и медицинскую практику в существенной степени определяется прогрессом в создании эффективных источников ультрафиолетового излучения, удовлетворяющих современным эколого-гигиеническим, экономическим и эргономическим требованиям. Коротковолновые — ультрафиолетовое излучение в спектральном диапазоне 200–280 и 280–315 нм — светоизлучающие диоды являются сравнительно новым типом источников ультрафиолетового излучения и потенциально способны удовлетворить требованиям актуальных медицинских и экологических технологий. В связи с этим исследование их функциональных возможностей, в частности, биоцидного действия в отношении различных патогенных микроорганизмов является актуальной научной и прикладной задачей.

В настоящей работе проведено экспериментальное исследование по оценке бактерицидной эффективности коротковолнового ультрафиолетового светодиода, излучающего в спектральной полосе  $272 \pm 6$  нм, в отношении госпитальных штаммов бактерии *K. pneumoniae*. Эксперименты выполнены при высоких уровнях контаминации поверхности —  $2 \cdot 10^5$ – $10^7$  КОЕ/см<sup>2</sup>.

Показано, что светодиодный аппарат с потребляемой электрической мощностью 10 Вт обеспечивает

глубокое и оперативное обеззараживание поверхности от госпитальных штаммов бактерий *K. pneumoniae*, характеризующихся множественной лекарственной устойчивостью.

Полученные результаты показывают перспективность применения ультрафиолетовых аппаратов на основе светодиодов с максимумом излучения на длине волны 272 нм в системах оперативного обеззараживания массивно контаминированных поверхностей, потенциально включая и раневые поверхности.

## ВЫВОДЫ

1. Доза ультрафиолетового излучения в спектральной полосе  $272 \pm 6$  нм, равная 8 мДж/см<sup>2</sup>, снижает контаминацию поверхности бактериями *K. pneumoniae* более чем в миллион раз (эффективность обеззараживания более 99,9999%). Разработанный светодиодный аппарат с потребляемой электрической мощностью 10 Вт обеспечивает эту дозу с расстояния 10 см за сеанс облучения продолжительностью 12 секунд.

2. При дозах ультрафиолетового излучения менее 10 мДж/см<sup>2</sup> эффективность 272 нм-светодиодного аппарата в отношении инактивации бактерий *K. pneumoniae* на 3–4 порядка выше бактерицидной эффективности ртутных ламп; при дозах более 20 мДж/см<sup>2</sup> бактерицидные эффективности ртутной лампы и 272 нм-светодиода сравниваются.

3. Доза  $D_{90}$ , уменьшающая исходную контаминацию поверхности бактериями *K. pneumoniae* в 10 раз, для светодиодов с максимумом излучения на длине волны 272 нм составляет  $1,05 \pm 0,03$  мДж/см<sup>2</sup>.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Gupta A, Avci P, Dai T, Huang YY, Hamblin MR. Ultraviolet Radiation in Wound Care: Sterilization and Stimulation. *Adv Wound Care*. 2013;2(8):422–437. <https://doi.org/10.1089/wound.2012.0366> PMID: 24527357
- Muramoto Y, Kimura M, Nouda S. Development and future of ultraviolet light emitting diodes: UV-LED will replace the UV lamp. *Semicon Sci Technol*. 2014;29(8):084004. <https://doi.org/10.1088/0268-1242/29/8/084004>
- Rattanukul S, Oguma K. Inactivation kinetics and efficiencies of UV-LEDs against *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila* and surrogate microorganisms. *Water Res*. 2018;130:31–37. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.11.047> PMID: 29195159
- Nishisaka-Nonaka R, Mawatari K, Yamamoto T, Kojima M, Shimohata T, Uebanso T, et al. Irradiation by ultraviolet light-emitting diodes inactivates influenza A viruses by inhibiting replication and transcription of viral RNA in host cells. *J Photochem Photobiol B*. 2018;189:193–200. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2018.10.017> PMID: 30391908
- Cheng Y, Chen H, Sánchez Basurto LA, Protasenko VV, Bharadwaj S, Islam M, et al. Inactivation of *Listeria* and *E. coli* by Deep-UV LED: effect of substrate conditions on inactivation kinetics. *Sci Rep*. 2020;10(1):3411. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60459-8> PMID: 32099043
- Inagaki H, Saito A, Sugiyama H, Okabayashi T, Fujimoto Sh. Rapid inactivation of SARS-CoV-2 with deep-UV LED irradiation. *Emerg Microbes Infect*. 2020;9(1):1744–1747. <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1796529> PMID: 32673522

## REFERENCES

- Gupta A, Avci P, Dai T, Huang YY, Hamblin MR. Ultraviolet Radiation in Wound Care: Sterilization and Stimulation. *Adv Wound Care*. 2013;2(8):422–437. <https://doi.org/10.1089/wound.2012.0366> PMID: 24527357
- Muramoto Y, Kimura M, Nouda S. Development and future of ultraviolet light emitting diodes: UV-LED will replace the UV lamp. *Semicon Sci Technol*. 2014;29(8):084004. <https://doi.org/10.1088/0268-1242/29/8/084004>
- Rattanukul S, Oguma K. Inactivation kinetics and efficiencies of UV-LEDs against *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila* and surrogate microorganisms. *Water Res*. 2018;130:31–37. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.11.047> PMID: 29195159

- Coolhill Th P, Sagripanti J-L. Overview of the Inactivation by 254 nm Ultraviolet Radiation of Bacteria with Particular Relevance to Biodefense. *Photochem Photobiology*. 2008;84(5):1084–1090. <https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.2008.00387.x> PMID: 18627518
- Hoyer O. Testing performance and monitoring of UV systems for drinking water disinfection. *Water Supply*. 1998;16(1/2):419–442.
- Kowalski W. *Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook*. Berlin, Heidelberg: Springer; 2009. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01999-9>
- Zemke V, Podgorsek L, Schoenen D. Ultraviolet disinfection of drinking water. 1. Communication: Inactivation of *E. coli* and coliform bacteria. *Zentralbl Hyg Umweltmed*. 1990;190(1/2):51–61. PMID: 2203375
- Giese N, Darby J. Sensitivity of microorganisms to different wavelengths of UV light: Implications on modeling of medium pressure UV systems. *Water Research*. 2000;34(16):4007–4013. [https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(00\)00172-X](https://doi.org/10.1016/S0043-1354(00)00172-X)
- Masjoudi M, Mohseni M, Bolton J R. Sensitivity of Bacteria, Protozoa, Viruses, and Other Microorganisms to Ultraviolet Radiation. *J Research of NIST*. 2021;126:126021. <https://doi.org/10.6028/jres.126.021>
- Chevrefils G, Caron É, Wright H, Sakamoto G, Payment P, Barbeau B, et al. UV Dose Required to Achieve Incremental Log Inactivation of Bacteria, Protozoa and Viruses. *IUVA News*. 2006;8(1):38–44.
- Ultraviolet Light Disinfection Data Sheet. ClorDiSys, Rev.12-2020. Available at: <https://www.clordisys.com/pdfs/misc/UV%20Data%20Sheet.pdf> [Accessed 31 Aug, 2023]

- Nishisaka-Nonaka R, Mawatari K, Yamamoto T, Kojima M, Shimohata T, Uebanso T, et al. Irradiation by ultraviolet light-emitting diodes inactivates influenza A viruses by inhibiting replication and transcription of viral RNA in host cells. *J Photochem Photobiol B*. 2018;189:193–200. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2018.10.017> PMID: 30391908
- Cheng Y, Chen H, Sánchez Basurto LA, Protasenko VV, Bharadwaj S, Islam M, et al. Inactivation of *Listeria* and *E. coli* by Deep-UV LED: effect of substrate conditions on inactivation kinetics. *Sci Rep*. 2020;10(1):3411. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60459-8> PMID: 32099043

6. Inagaki H, Saito A, Sugiyama H, Okabayashi T, Fujimoto Sh. Rapid inactivation of SARS-CoV-2 with deep-UV LED irradiation. *Emerg Microbes Infect.* 2020;9(1):1744–1747. <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1796529> PMID: 32673522
7. Coohill Th P, Sagripanti J-L. Overview of the Inactivation by 254 nm Ultraviolet Radiation of Bacteria with Particular Relevance to Biodefense. *Photochem Photobiology.* 2008;84(5):1084–1090. <https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.2008.00387.x> PMID: 18627518
8. Hoyer O. Testing performance and monitoring of UV systems for drinking water disinfection. *Water Supply.* 1998;16(1/2):419–442.
9. Kowalski W. *Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook.* Berlin, Heidelberg: Springer; 2009. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01999-9>
10. Zemke V, Podgorsek L, Schoenen D. Ultraviolet disinfection of drinking water. 1.Communication: Inactivation of E. coli and coliform bacteria. *Zentralbl Hyg Umweltmed.* 1990;190(1/2):51–61. PMID: 2203373
11. Giese N, Darby J. Sensitivity of microorganisms to different wavelengths of UV light: Implications on modeling of medium pressure UV systems. *Water Research.* 2000;34(16):4007–4013. [https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(00\)00172-X](https://doi.org/10.1016/S0043-1354(00)00172-X)
12. Masjoudi M, Mohseni M, Bolton J R. Sensitivity of Bacteria, Protozoa, Viruses, and Other Microorganisms to Ultraviolet Radiation. *J Research of NIST.* 2021;126:126021. <https://doi.org/10.6028/jres.126.021>
13. Chevrefils G, Caron É, Wright H, Sakamoto G, Payment P, Barbeau B, et al. UV Dose Required to Achieve Incremental Log Inactivation of Bacteria, Protozoa and Viruses. *IUVA News.* 2006;8(1):38–44.
14. Ultraviolet Light Disinfection Data Sheet. ClorDiSys, Rev.12-2020. Available at: <https://www.clordisys.com/pdfs/misc/UV%20Data%20Sheet.pdf> [Accessed 31 Aug, 2023]

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### Камруков Александр Семенович

кандидат технических наук, доцент, заведующий отделом НИИ энергетического машиностроения ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана»;

<https://orcid.org/0000-0003-0584-2234>, [kamrukov@mail.ru](mailto:kamrukov@mail.ru);

13%: концепция статьи, анализ полученных данных, написание текста статьи

### Черненко Татьяна Витальевна

кандидат медицинских наук, заведующая научной лабораторией клинической микробиологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н. В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-6167-7117>, [chernenkayat@rambler.ru](mailto:chernenkayat@rambler.ru),

12%: проведение экспериментальной части исследования, анализ полученных данных, написание текста статьи

### Володин Лев Юрьевич

ведущий инженер НИИ энергетического машиностроения ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана»;

<https://orcid.org/0000-0003-3986-487X>, [volodinlu@yandex.ru](mailto:volodinlu@yandex.ru);

11%: проведение экспериментальной части исследования, анализ полученных данных

### Петриков Сергей Сергеевич

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

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

10%: концепция статьи, утверждение окончательного варианта

### Попугаев Константин Александрович

доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

<https://orcid.org/0000-0002-6240-820X>, [stan.popugaev@yahoo.com](mailto:stan.popugaev@yahoo.com),

10%: концепция статьи, анализ полученных данных, утверждение окончательного варианта

### Багров Валерий Владимирович

кандидат технических наук, заместитель директора НИИ энергетического машиностроения ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана»;

<https://orcid.org/0000-0001-9059-6984>, [bagrovvv@outlook.com](mailto:bagrovvv@outlook.com);

9%: концепция статьи, утверждение окончательного варианта

### Бухтияров Игорь Валентинович

член-корр. РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор ФГБНУ НИИ МТ;

<https://orcid.org/0000-0002-8317-2718>, [bukhtiyarov@iriioh.ru](mailto:bukhtiyarov@iriioh.ru);

9%: анализ полученных данных, утверждение окончательного варианта

### Зибарев Евгений Владимирович

кандидат медицинских наук, заместитель директора ФГБНУ НИИ МТ;

<https://orcid.org/0000-0002-5983-3547>, [zibarev@iriioh.ru](mailto:zibarev@iriioh.ru);

9%: проведение экспериментальной части исследования, утверждение окончательного варианта

### Семенов Кирилл Андреевич

ведущий инженер НИИ энергетического машиностроения ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана»;

<https://orcid.org/0000-0002-0397-4009>, [kir\\_semenov@mail.ru](mailto:kir_semenov@mail.ru);

9%: проведение экспериментальной части исследования

### Крылов Владимир Иванович

кандидат технических наук, директор НИИ энергетического машиностроения ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана»;

<https://orcid.org/0000-0002-3880-4827>, [kvi@bmstu.ru](mailto:kvi@bmstu.ru);

8%: редактирование первичного материала, утверждение окончательного варианта

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов**

# Germicidal Efficiency of 272 nm LED in Relation to the Hospital Strain of *Klebsiella Pneumoniae*

A.S. Kamrukov<sup>1</sup> ✉, T.V. Chernenkaya<sup>2</sup>, L.Yu. Volodin<sup>1</sup>, S.S. Petrikov<sup>2</sup>, K.A. Popugaev<sup>2</sup>, V.V. Bagrov<sup>1</sup>, I.V. Bukhtiyarov<sup>3</sup>, E.V. Zibarev<sup>3</sup>, K.A. Semenov<sup>1</sup>, V.I. Krylov<sup>1</sup>

Institute of Power Engineering

<sup>1</sup> Bauman Moscow State Technical University

bldg. 1, 5, 2nd Baumanskaya Str., 105005, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

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

<sup>3</sup> Izmerov Research Institute of Occupational Health

31 Budyonny Ave., 105275, Moscow, Russian Federation

✉ **Contacts:** Alexander S. Kamrukov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of Department, Research Institute of Power Engineering, Bauman Moscow State Technical University. Email: kamrukov@mail.ru

**RELEVANCE** Currently, the use of ultraviolet (UV) radiation for the disinfection of objects and the treatment for infectious diseases is considered as a promising alternative to chemical biocides and antibiotics. Shortwave – UV-C and UV-B -light emitting diodes (LED) are a relatively new type of UV radiation sources and potentially able to meet the requirements of current medical technologies. However, their possibilities for the treatment of wounds and infectious diseases have not been practically researched to date, which determines the relevance of experiments aimed at studying the biocidal and therapeutic properties of short-wavelength UV LEDs.

**PURPOSE OF STUDY** To evaluate the bactericidal efficacy of 272 nm LED radiation against hospital strains of *Klebsiella pneumoniae* bacteria characterized by multidrug resistance.

**MATERIAL AND METHODS** The studies were carried out with an experimental sample of the LED apparatus for UV irradiation. In the irradiator of the device, 5 LEDs are installed with a maximum radiation at a wavelength of 272 nm and a total electrical power of 10 watts. The UV radiation dose achieved in one irradiation session (12 seconds) at a distance of 10 cm from the irradiator was 8 mJ/cm<sup>2</sup>. In the experiments, a hospital strain of the bacterium *Klebsiella pneumoniae*, isolated from the patient's blood, was used. The strain was characterized by multidrug resistance. A daily culture suspension of *K. pneumoniae* with a concentration of 10<sup>8</sup> CFU/ml in a volume of 100 µl was transferred into a Petri dish with a diameter of 9 cm with meat-peptone agar and evenly distributed over a surface with a diameter of 8 cm. Petri dishes were irradiated from a distance of 10 cm from the irradiator. The change in the dose of UV irradiation from 4 to 80 mJ/cm<sup>2</sup> was carried out by varying the exposure time. Studies were carried out in 4 repetitions at each dose. After irradiation, the experimental and control (without irradiation) Petri dishes were placed in a thermostat at 37°C for 24 hours, then the grown colonies were counted. A total of 60 experiments were carried out.

**RESULTS** As a result of the research, it was shown that the LED device based on five 272 nm diodes provides deep and prompt disinfection of the surface from hospital strains of *K. pneumoniae* bacteria characterized by multidrug resistance. A dose of UV radiation of 8 mJ/cm<sup>2</sup> reduces surface contamination with *K. pneumoniae* bacteria by more than a million times (decontamination efficiency over 99.9999%). At doses less than 10 mJ/cm<sup>2</sup>, the efficiency of the 272 nm LED device in terms of inactivation of *K. pneumoniae* bacteria is 3–4 times higher than the bactericidal efficiency of mercury lamps.

**CONCLUSION** The prospects of using UV devices based on LEDs with a maximum radiation at a wavelength of 272 nm in systems for the operational disinfection of massively contaminated surfaces, potentially including wound surfaces, have been shown.

**Keywords:** ultraviolet LED, bactericidal efficacy, surface contamination, hospital strain of *Klebsiella pneumoniae*

**For citation** Kamrukov AS, Chernenkaya TV, Volodin LY, Petrikov SS, Popugaev KA, Bagrov VV et al. Germicidal Efficiency of 272 nm LED in Relation to the Hospital Strain of *Klebsiella Pneumoniae*. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):376–385. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-376-385> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study had no sponsorship

## Affiliations

Alexander S. Kamrukov	Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of Department, Research Institute of Power Engineering, Bauman Moscow State Technical University; <a href="https://orcid.org/0000-0003-0584-2234">https://orcid.org/0000-0003-0584-2234</a> , kamrukov@mail.ru; 13%, concept of the article, analysis of the data obtained, text writing
Tatyana V. Chernenkaya	Candidate of Medical Sciences, Head, Scientific Laboratory of Clinical Microbiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0002-6167-7117">https://orcid.org/0000-0002-6167-7117</a> , chernenkayat@rambler.ru; 12%, conducting the experimental part of the study, analyzing the data obtained, writing the text of the article
Lev Yu. Volodin	Leading Engineer, Research Institute of Power Engineering, Bauman Moscow State Technical University; <a href="https://orcid.org/0000-0003-3986-487X">https://orcid.org/0000-0003-3986-487X</a> , volodinlu@yandex.ru; 11%, conducting the experimental part of the study, analyzing the data obtained
Sergey S. Petrikov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Director, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0003-3292-8789">https://orcid.org/0000-0003-3292-8789</a> , sklif@zdrav.mos.ru; 10%, concept of the article, approval of the final version
Konstantin A. Popugaev	Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0002-6240-820X">https://orcid.org/0000-0002-6240-820X</a> , stan.popugaev@yahoo.com; 10%, concept of the article, analysis of the obtained data, approval of the final version
Valery V. Bagrov	Candidate of Technical Sciences, Deputy Director, Research Institute of Power Engineering, Bauman Moscow State Technical University, <a href="https://orcid.org/0000-0001-9059-6984">https://orcid.org/0000-0001-9059-6984</a> , bagrovvv@outlook.com; 9%, concept of the article, approval of the final version
Igor V. Bukhtiyarov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Director, Izmerov Research Institute of Occupational Health; <a href="https://orcid.org/0000-0002-8317-2718">https://orcid.org/0000-0002-8317-2718</a> , bukhtiyarov@irioh.ru; 9%, analysis of the received data, approval of the final version
Evgeny V. Zibarev	Candidate of Medical Sciences, Deputy Director, Izmerov Research Institute of Occupational Health, <a href="https://orcid.org/0000-0002-5983-3547">https://orcid.org/0000-0002-5983-3547</a> , zibarev@irioh.ru; 9%, conducting the experimental part of the study, approval of the final version



Kirill A. Semenov

Leading Engineer, Research Institute of Power Engineering, Bauman Moscow State Technical University;  
<https://orcid.org/0000-0002-0397-4009>, [kir\\_semenov@mail.ru](mailto:kir_semenov@mail.ru);  
9%, conducting the experimental part of the study

Vladimir I. Krylov

Candidate of Technical Sciences, Director, Research Institute of Power Engineering, Bauman Moscow State Technical University;  
<https://orcid.org/0000-0002-3880-4827>, [kvi@bmstu.ru](mailto:kvi@bmstu.ru);  
8%, editing of primary material, approval of the final version

**Received on 22.04.2022**

**Review completed on 26.06.2023**

**Accepted on 27.06.2023**

**Поступила в редакцию 22.04.2022**

**Рецензирование завершено 26.06.2023**

**Принята к печати 27.06.2023**

## Прогнозирование развития тромбоза бедренно-подколенного шунта в отдаленном периоде наблюдения

А.Б. Закеряев<sup>1</sup>✉, Р.А. Виноградов<sup>1,2</sup>, П.В. Сухоручкин<sup>1</sup>, С.Р. Бутаев<sup>1</sup>, Т.Э. Бахишев<sup>2</sup>, А.И. Дербилов<sup>1</sup>, Э.Р. Ураков<sup>1</sup>, А.Г. Барышев<sup>1,2</sup>, В.А. Порханов<sup>1</sup>

Отделение сосудистой хирургии

<sup>1</sup> ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» МЗ Краснодарского края

Российская Федерация, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, д. 167

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» МЗ РФ

Российская Федерация, 350063, Краснодар, ул. М. Седина, д. 4

✉ Контактная информация: Закеряев Аслан Бубаевич, врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ–ККБ № 1 им. профессора С.В. Очаповского». Email: [aslan.zakeryaev@gmail.com](mailto:aslan.zakeryaev@gmail.com)

### ЦЕЛЬ

Разработка программы прогнозирования тромбоза шунта с последующей ампутацией конечности в отдаленном периоде после бедренно-подколенного шунтирования (БПШ).

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В настоящее ретроспективное открытое сравнительное исследование за период с 10.01.2016 по 25.12.2019 год в ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар были включены 473 пациента, которым выполняли БПШ. В зависимости от вида шунта сформировано пять групп: 1-я группа ( $n=266$ ) – реверсированная вена (большая подкожная вена (БПВ)); 2-я группа ( $n=59$ ) – аутовена (БПВ), подготовленная *in situ*; 3-я группа ( $n=66$ ) – аутовена (БПВ), подготовленная *ex situ*; 4-я группа ( $n=9$ ) – синтетический протез (Jotec, Германия); 5-я группа ( $n=73$ ) – вены верхней конечности (предплечье и плечо). Во всех наблюдениях по данным мультиспиральной компьютерной томографии с ангиографией было выявлено протяженное (25 см и более) атеросклеротическое окклюзионное поражение поверхностной бедренной артерии, соответствующее типу D согласно трансатлантическому консенсусу (TASC II). Отдаленный период наблюдения составил  $16,6 \pm 10,3$  месяца.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

В госпитальном послеоперационном периоде все осложнения развились в 1-й, 2-й, 3-й и 5-й группах. Тем не менее, значимых межгрупповых статистических различий выявлено не было. В отдаленном периоде наблюдения по частоте смертельного исхода (группа 1: 4,6%; группа 2: 1,7%; группа 3: 4,6%; группа 4: 0%; группа 5: 2,8%;  $p=0,78$ ), инфаркта миокарда (группа 1: 1,9%; группа 2: 0%; группа 3: 1,5%; группа 4: 0%; группа 5: 0%;  $p=0,62$ ), ишемического инсульта (группа 1: 0,8%; группа 2: 1,7%; группа 3: 1,5%; группа 4: 0%; группа 5: 0%;  $p=0,8$ ) и тромбоза шунта (группа 1: 14,5%; группа 2: 19,3%; группа 3: 18,5%; группа 4: 44,4%; группа 5: 19,7%;  $p=0,16$ ) значимых межгрупповых различий не выявлено. Однако наибольшее число ампутаций конечности (группа 1: 4,2%; группа 2: 5,3%; группа 3: 9,2%; группа 4: 22,2%; группа 5: 1,4%;  $p=0,03$ ) и максимальный показатель комбинированной конечной точки (сумма всех осложнений) (группа 1: 26,0%; группа 2: 28,1%; группа 3: 35,4%; группа 4: 66,7%; группа 5: 23,9%;  $p=0,05$ ) наблюдались после применения синтетического протеза.

С применением анализа «случайного леса» была создана модель и компьютерная программа, позволяющая в интерактивном режиме на основе клинико-anamnestических, демографических и периоперационных данных оценить риск (низкий, средний, высокий) развития тромбоза шунта с последующей ампутацией после БПШ в отдаленном периоде наблюдения.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стратегия реваскуляризации пациентов с протяженным атеросклеротическим поражением бедренно-подколенного сегмента должна определяться персонализированно и только мультидисциплинарным консилиумом. Кондуитом выбора для бедренно-подколенного шунтирования является аутовенозный трансплантат. Синтетические протезы могут применяться только в отсутствии последнего. Для идентификации когорты больных с высоким риском тромбоза бедренно-подколенного шунта и ампутации конечности в отдаленном периоде наблюдения может применяться созданная программа стратификации риска развития данных осложнений. Прецизионная курация этих пациентов в послеоперационном периоде позволит вовремя предотвращать перечисленные неблагоприятные события.

### Ключевые слова:

бедренно-подколенное шунтирование, реверсированная аутовена, аутовена *in situ*, аутовена *ex situ*, аутовена верхней конечности, синтетический протез, Jotec, стратификация риска, тромбоз шунта, ампутация

<b>Ссылка для цитирования</b>	Закеряев А.Б., Виноградов Р.А., Сухоручкин П.В., Бутаев С.Р., Бахишев Т.Э., Дербилов А.И. и др. Прогнозирование развития тромбоза бедренно-подколенного шунта в отдаленном периоде наблюдения. <i>Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь</i> . 2023;12(3):386–396. <a href="https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-386-396">https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-386-396</a>
<b>Конфликт интересов</b>	Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
<b>Благодарность, финансирование</b>	Исследование не имеет спонсорской поддержки

БПВ — большая подкожная вена  
 БПШ — бедренно-подколенное шунтирование  
 ИМ — инфаркт миокарда  
 МФА — мультифокальный атеросклероз  
 ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения  
 ПБА — поверхностная бедренная артерия  
 ПИКС — постинфарктный кардиосклероз

СД — сахарный диабет  
 ФК — функциональный класс  
 ХИНК — хроническая ишемия нижних конечностей  
 ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких  
 ХПН — хроническая почечная недостаточность  
 ХСН — хроническая сердечная недостаточность

## ВВЕДЕНИЕ

Бедренно-подколенное шунтирование (БПШ) — операция выбора при наличии протяженного поражения бедренно-подколенного сегмента [1–3]. Весь арсенал аутовенозных, синтетических и биологических шунтов для реализации данного вида реконструкции позволяет в значительной степени достигать уверенного успеха реваскуляризации [4–6]. Однако эффективность хирургического лечения можно оценить, лишь проанализировав отдаленные исходы операций [1–5].

Длительное функционирование того или иного шунта позволяет сохранять трудоспособность и качество жизни каждого пациента [1–5]. Поэтому своевременная идентификация той когорты больных, которая находится в зоне риска дисфункции шунта, является крайне актуальной проблемой. В связи с этим необходимо отметить, что на сегодня не существует методов, способных решить эту задачу [1–3]. Один из вариантов, который был предложен Н.Н. Бурковым и соавт. показал высокую эффективность в прогнозировании окклюзии шунта [7]. Метод основывался на расчете вероятности развития данного события при помощи специальной программной поддержки принятия решений [7]. Однако отсутствие возможности в рутинном применении данной разработки было обусловлено необходимостью внесения информации о хромосомальном спектре определенных наследственных параллелей из генетического паспорта пациента [7]. Данный анализ является дорогостоящим и не производится в рамках подготовки больных к БПШ [1–3, 7]. Таким образом, разработка нового метода прогнозирования дисфункции шунта, универсального для разных вариантов аутовенозных и синтетических кондуитов, является крайне актуальной задачей.

Целью настоящего исследования стала разработка программы прогнозирования тромбоза шунта с последующей ампутацией конечности в отдаленном периоде после БПШ.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В настоящее ретроспективное открытое сравнительное исследование за период с 10.01.2016 по 25.12.2019 года в ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» (Краснодар) были включены 473 пациента, которым выполняли БПШ. В зависимости от вида шунта сформировано пять групп:

1-я группа ( $n=266$ ) — реверсированная вена (большая подкожная вена (БПВ));  
 2-я группа ( $n=59$ ) — аутовена (БПВ), подготовленная “*in situ*”;  
 3-я группа ( $n=66$ ) — аутовена (БПВ), подготовленная “*ex situ*”;  
 4-я группа ( $n=9$ ) — синтетический протез (*Jotec*, Германия);  
 5-я группа ( $n=73$ ) — вены верхней конечности.

Для оценки тяжести поражения использовали следующие классификации: Фонтейна–Покровского (<https://racvs.ru/clinic/files/2016/Diseases-lower-limb-arteries.pdf>), WiFi ([https://sudact.ru/law/klinicheskie-rekomendatsii-sakharnyi-diabet-1-tipa-u\\_1/prilozhenie-g/prilozhenie-g4/](https://sudact.ru/law/klinicheskie-rekomendatsii-sakharnyi-diabet-1-tipa-u_1/prilozhenie-g/prilozhenie-g4/)), Рутерфорд (<https://racvs.ru/clinic/files/2016/Diseases-lower-limb-arteries.pdf>).

Во всех случаях по данным мультиспиральной компьютерной томографии и (или) ангиографии было выявлено протяженное (25 см и более) атеросклеротическое окклюзионное поражение поверхностной бедренной артерии (ПБА), соответствующее типу D согласно трансатлантическому консенсусу (TASC II) [1–3].

Выбор способа реваскуляризации и вида шунта осуществлялся мультидисциплинарным консилиумом в составе сосудистого хирурга, эндоваскулярного хирурга, кардиолога, реаниматолога, анестезиолога.

БПВ “*ex situ*” подготавливалась следующим образом: выделяли БПВ от сафено-фemorального соустья в дистальном направлении на необходимую длину и извлекали из раны. Далее через проксимальный конец БПВ выполняли вальвулотомию. Затем вальвулотом удаляли и вводили металлическую канюлю. Через нее с помощью шприца в просвет БПВ нагнетали физиологический раствор комнатной температуры с нефракционированным гепарином, имитируя кровоток, и проверяли качество проведенной вальвулотомии. Проводили тщательную подготовку шунта с перевязкой ветвей и ушиванием дефектов стенки вены.

Критерии включения: наличие протяженного атеросклеротического окклюзионного поражения ПБА (25 см и более), отсутствие декомпенсированной коморбидной патологии (сахарный диабет — СД, хроническая сердечная недостаточность и т.д.).

Критерии невключения: наличие патологии, лимитирующей наблюдения пациента в отдаленном периоде наблюдения.



В госпитальном периоде наблюдения производили оценку следующих видов осложнений: смертельный исход, инфаркт миокарда (ИМ), тромбоз шунта, кровотечение типа 3b и выше (требующие ревизию раны) по шкале *Bleeding Academic Research Consortium (BARC)*, инфицирование послеоперационной раны, ампутация конечности, острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), комбинированная конечная точка (сумма всех перечисленных осложнений).

В отдаленном периоде наблюдения (16,6±10,3 месяца) производили оценку следующих видов осложнений: смертельного исхода, тромбоза шунта, ампутации конечности, ИМ, ОНМК, комбинированной конечной точки (сумма всех перечисленных осложнений). При этом при развитии смертельного исхода или выполнении ампутации реваскуляризированной конечности пациента исключали из выборки.

Все пациенты подписали письменное согласие на использование их данных в научных исследованиях. Работу выполняли в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (*Good Clinical Practice*) и принципами Хельсинкской Декларации, она не противоречила Федеральному закону Российской Федерации от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации от 1 апреля 2016 года N 200н «Об утверждении правил надлежащей клинической практики».

**Статистический анализ.** Определение типа распределения осуществляли с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Сравнение групп проводили с применением критерия хи-квадрат Пирсона и Краскела–Уоллиса. Различия оценивались, как значимые, при  $p < 0,05$ . Результаты исследований обработаны при помощи пакета прикладных программ *Graph Pad Prism* ([www.graphpad.com](http://www.graphpad.com)).

По клинико-anamnestическим характеристикам группы были полностью сопоставимы. Большинство относилось к мужскому полу и пожилому возрасту. Каждый третий страдал СД, каждый десятый перенес ИМ и (или) ОНМК в анамнезе, в подавляющем проценте случаев диагностирована хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и хроническая сердечная недостаточность — ХСН (табл. 1).

Группы были несопоставимы по выраженности хронической ишемии нижних конечностей (ХИНК) согласно классификации Фонтейна–Покровского. ПБ ст. чаще всего диагностировалась во 2-й и 5-й группах, III ст. в 3-й группе, а IV ст. в 1-й, 3-й, 4-й группах. Согласно классификации Рутерфорда 2-й класс чаще отмечался во 2-й и 5-й группах, 3-й класс в 1-й и 3-й группах, 4-й класс в 1-й и 3-й группах. По 5-му и 6-му классам группы не отличались (табл. 2).

Согласно классификации *WiFi* были выявлены значимые межгрупповые различия по компоненту I — 2 балла (наименьший показатель во 2-й группе), I — 3 балла (наибольший показатель во 2-й группе), fl — 0 баллов (наибольший показатель в 5-й группе), fl — 1 балл (наименьший показатель в 5-й группе) (табл. 3).

По частоте выполнения БПШ выше и ниже щели коленного сустава группы были сопоставимы (табл. 4).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В госпитальном послеоперационном периоде все осложнения развились в 1-й, 2-й, 3-й и 5-й группах. Тем не менее, значимых различий по частоте формирования смертельного исхода (группа 1: 0%; группа 2: 0%; группа 3: 1,5%; группа 4: 0%; группа 5: 0%;  $p=0,18$ ), ИМ (группа 1: 0,4%; группа 2: 0%; группа 3: 0%; группа 4: 0%; группа 5: 0%;  $p=0,94$ ), тромбоз шунта (группа 1: 3,0%; группа 2: 6,8%; группа 3: 4,5%; группа

Таблица 1

### Клинико-anamnestическая характеристика

Table 1

#### Clinical and anamnetic characteristics

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5	$p$
	$n=266$	$n=59$	$n=66$	$n=9$	$n=73$	
Возраст, $M \pm m$ , лет	63,0±7,9	63,0±8,4	63,9±6,8	63,6±5,3	62,9±7,1	0,45
Мужской пол, $n$ (%)	240 (90,2)	53 (89,8)	56 (84,8)	6 (66,7)	67 (91,8)	0,14
СД, $n$ (%)	89 (33,4)	22 (37,3)	28 (42,4)	2 (22,2)	20 (27,4)	0,35
СД инсулинозависимый, $n$ (%)	34 (12,8)	7 (11,8)	10 (15,1)	2 (22,2)	6 (8,2)	0,64
ХОБЛ, $n$ (%)	221 (83,1)	46 (77,9)	51 (77,3)	7 (77,8)	55 (75,3)	0,54
ХПН, $n$ (%)	10 (3,7)	0	2 (3,0)	0	5 (6,8)	0,3
ОНМК в анамнезе, $n$ (%)	25 (9,4)	4 (6,8)	5 (7,6)	1 (11,1)	5 (6,8)	0,92
ПИКС, $n$ (%)	27 (10,1)	6 (10,2)	8 (12,1)	0	11 (15,1)	0,61
Стенокардия I–II ФК, $n$ (%)	52 (19,5)	13 (22,0)	18 (27,3)	2 (22,2)	19 (26,0)	0,61
Избыточный вес, $n$ (%)	129 (48,5)	27 (45,8)	35 (53,0)	2 (22,2)	28 (38,3)	0,22
Ожирение I ст., $n$ (%)	39 (14,7)	11 (18,6)	13 (19,7)	2 (22,2)	21 (28,8)	0,09
Ожирение II ст., $n$ (%)	12 (4,5)	3 (5,1)	2 (3,0)	1 (11,1)	2 (2,7)	0,76
ХСН II ФК по МУНА, $n$ (%)	249 (93,6)	53 (89,8)	64 (97,0)	9 (100)	71 (97,3)	0,28
МФА (субклинический) с поражением трех артериальных бассейнов	11 (4,1)	1 (1,7)	1 (1,5)	1 (11,1)	4 (5,5)	0,46

Примечания: МФА — мультифокальный атеросклероз; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ПИКС — постинфарктный кардиосклероз; СД — сахарный диабет; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; ХПН — хроническая почечная недостаточность; ХСН — хроническая сердечная недостаточность; ФК — функциональный класс

Notes: МФА — multifocal atherosclerosis, ОНМК — cerebrovascular accident, ПИКС — post-infarction cardiosclerosis, СД — diabetes mellitus, ХОБЛ — chronic obstructive pulmonary disease, ХПН — chronic kidney disease, ХСН — chronic heart failure, ФК — functional class

Таблица 2

## Выраженность хронической ишемии нижних конечностей согласно действующим классификациям

Table 2

## The severity of chronic ischemia of the lower extremities according to current classifications

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5	$p$
	$n=266$	$n=59$	$n=66$	$n=9$	$n=73$	
Классификация хронической ишемии нижних конечностей по Фонтейну-Покровскому						
IIБ ст., $n$ (%)	139 (52,2)	35 (59,3)	27 (41,0)	4 (44,4)	56 (76,7)	0,0003 $p_{1-5}$ : 0,0002 $p_{2-5}$ : 0,04 $p_{3-5}$ : 0,03 $p_{3-5}$ : <0,0001 $p_{4-5}$ : 0,05
III ст., $n$ (%)	57 (21,4)	10 (16,9)	22 (33,3)	1 (11,1)	7 (9,6)	0,01 $p_{1-5}$ : 0,05 $p_{1-5}$ : 0,02 $p_{2-5}$ : 0,04 $p_{3-5}$ : 0,0007
IV ст., $n$ (%)	69 (25,9)	13 (22,0)	17 (25,7)	4 (44,4)	9 (12,3)	0,07 $p_{1-5}$ : 0,01 $p_{3-5}$ : 0,05 $p_{4-5}$ : 0,03
Классификация по Ругерфорду						
2, $n$ (%)	80 (30,1)	30 (50,8)	19 (28,8)	3 (33,3)	50 (68,5)	<0,0001 $p_{1-2}$ : 0,002 $p_{1-5}$ : <0,0001 $p_{2-5}$ : 0,01 $p_{2-5}$ : 0,04 $p_{3-5}$ : <0,0001 $p_{4-5}$ : 0,03
3, $n$ (%)	64 (24,1)	5 (8,5)	14 (21,2)	2 (22,2)	8 (10,9)	0,02 $p_{1-2}$ : 0,008 $p_{1-5}$ : 0,01 $p_{2-5}$ : 0,04
4, $n$ (%)	53 (19,9)	10 (16,9)	16 (24,2)	0	5 (6,8)	0,03 $p_{1-5}$ : 0,008 $p_{3-5}$ : 0,004
5, $n$ (%)	65 (24,4)	12 (20,3)	17 (25,7)	4 (44,4)	9 (12,3)	0,09
6, $n$ (%)	4 (1,5)	1 (1,7)	0	0	0	0,67

Таблица 3

## Распределение пациентов согласно классификации WiFi

Table 3

## Distribution of patients according to WiFi classification

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5	$p$
	$n=266$	$n=59$	$n=66$	$n=9$	$n=73$	
W – 0 баллов, $n$ (%)	200 (75,2)	45 (76,3)	49 (74,2)	7 (77,8)	64 (87,7)	0,23
W – 1 балл, $n$ (%)	30 (11,3)	9 (15,2)	9 (13,6)	1 (11,1)	6 (8,2)	0,75
W – 2 балла, $n$ (%)	32 (12,0)	3 (5,1)	8 (12,1)	1 (11,1)	3 (4,1)	0,19
W – 3 балла, $n$ (%)	4 (1,5)	1 (1,7)	0	0	0	0,67
I – 0 баллов, $n$ (%)	2 (0,7)	1 (1,7)	1 (1,5)	0	1 (1,4)	0,94
I – 1 балл, $n$ (%)	10 (3,7)	2 (3,4)	1 (1,5)	1 (11,1)	3 (4,1)	0,66
I – 2 балла, $n$ (%)	164 (61,6)	21 (35,6)	44 (66,7)	6 (66,7)	47 (64,4)	0,002 $p_{1-2}$ : 0,0004 $p_{2-3}$ : 0,0007 $p_{2-4}$ : 0,002 $p_{2-5}$ : 0,002
I – 3 балла, $n$ (%)	90 (33,8)	35 (59,3)	20 (30,3)	2 (22,2)	22 (30,1)	0,002 $p_{1-2}$ : 0,003 $p_{2-3}$ : 0,001 $p_{2-4}$ : 0,04 $p_{2-5}$ : 0,0008
fl – 0 баллов, $n$ (%)	194 (72,9)	45 (76,3)	43 (65,1)	4 (44,4)	65 (89,0)	0,003 $p_{1-5}$ : 0,004 $p_{2-4}$ : 0,04 $p_{2-5}$ : 0,05 $p_{3-5}$ : 0,0007 $p_{4-5}$ : 0,0005

Окончание таблицы 3  
End of table 3

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5	p
	n=266	n=59	n=66	n=9	n=73	
fl – 1 балл, n (%)	46 (17,3)	9 (15,2)	21 (31,8)	3 (33,3)	4 (5,5)	0,001 p <sub>1-3</sub> : 0,008 p <sub>1-5</sub> : 0,01 p <sub>2-5</sub> : 0,03 p <sub>3-5</sub> : <0,0001 p <sub>4-5</sub> : 0,005
fl – 2 балла, n (%)	26 (9,8)	4 (6,8)	2 (3,0)	2 (22,2)	4 (5,5)	0,16
fl – 3 балла, n (%)	0	0	0	0	0	–

Таблица 4

**Интраоперационные показатели**

Table 4

**Intraoperative indicators**

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5	p
	n=266	n=59	n=66	n=9	n=73	
БПШ выше щели коленного сустава, n (%)	183 (68,8)	35 (59,3)	37 (56,1)	4 (44,4)	50 (68,5)	0,14
БПШ ниже щели коленного сустава, n (%)	83 (31,2)	23 (39,0)	29 (44,0)	5 (55,5)	23 (31,5)	0,14

Примечание: БПШ – бедренно-подколенное шунтирование  
Notes: БПШ – femoral-popliteal bypass

Таблица 5

**Госпитальные осложнения**

Table 5

**Hospital Complications**

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5	p
	n=266	n=59	n=66	n=9	n=73	
Смертельный исход, n (%)	0	0	1 (1,5)	0	0	0,18
ИМ, n (%)	1 (0,4)	0	0	0	0	0,94
ОНМК, n (%)	0	0	0	0	0	–
Тромбоз шунта, n (%)	8 (3,0)	4 (6,8)	3 (4,5)	0	6 (8,2)	0,29
Кровотечение типа 3b и выше по шкале BARC, n (%)	4 (1,5)	2 (3,4)	2 (3,0)	0	0	0,52
Инфицирование послеоперационной раны, n (%)	4 (1,5)	2 (3,4)	0	0	3 (4,1)	0,36
Ампутация конечности, n (%)	5 (1,9)	2 (3,4)	1 (1,5)	0	2 (2,7)	0,91
Комбинированная конечная точка, n (%)	22 (8,3)	10 (16,9)	7 (10,6)	0	5 (6,8)	0,19

Примечание: ИМ – инфаркт миокарда, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, BARC – Bleeding Academic Research Consortium  
Notes: ИМ – myocardial infarction, ОНМК – cerebrovascular accident, BARC – Bleeding Academic Research Consortium

4: 0%; группа 5: 8,2%; p=0,29), кровотечения (группа 1: 1,5%; группа 2: 3,4%; группа 3: 3,0%; группа 4: 0%; группа 5: 0%; p=0,52), инфицирования послеоперационной раны (группа 1: 1,5%; группа 2: 3,4%; группа 3: 0%; группа 4: 0%; группа 5: 4,1%; p=0,36), ампутации конечности (группа 1: 1,9%; группа 2: 3,4%; группа 3: 1,5%; группа 4: 0%; группа 5: 2,7%; p=0,91) выявлено не было (табл. 5).

В отдаленном периоде наблюдения по частоте смертельного исхода (группа 1: 4,6%; группа 2: 1,7%; группа 3: 4,6%; группа 4: 0%; группа 5: 2,8%; p=0,78), ИМ (группа 1: 1,9%; группа 2: 0%; группа 3: 1,5%; группа 4: 0%; группа 5: 0%; p=0,62), ОНМК (группа 1: 0,8%; группа 2: 1,7%; группа 3: 1,5%; группа 4: 0%; группа 5: 0%; p=0,8) и тромбоза шунта (группа 1: 14,5%; группа 2: 19,3%; группа 3: 18,5%; группа 4: 44,4%; группа 5: 19,7%; p=0,16) значимых межгрупповых различий не выявлено. Однако наибольшее число ампутаций

конечности (группа 1: 4,2%; группа 2: 5,3%; группа 3: 9,2%; группа 4: 22,2%; группа 5: 1,4%; p=0,03) и максимальный показатель комбинированной конечной точки (группа 1: 26,0%; группа 2: 28,1%; группа 3: 35,4%; группа 4: 66,7%; группа 5: 23,9%; p=0,05) после применения синтетического протеза (табл. 6).

**СОЗДАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ТРОМБОЗА БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННОГО ШУНТА И АМПУТАЦИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ НАБЛЮДЕНИЯ**

Для решения задачи классификации (необходимо определить принадлежит ли пациент какому-либо из двух классов: «Тромбоз шунта» и (или) «Ампутация конечности») использовали два метода: Гауссовский Наивный Байесовский классификатор и «случайный лес» (<https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/ansamblevye-metody-begging-busting-i-steking/>). Ввиду



Таблица 6

## Отдаленные осложнения

Table 6

## Long-term complications

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5	$\rho$
	$n=261$	$n=57$	$n=65$	$n=9$	$n=71$	
Смертельный исход, $n$ (%)	12 (4,6)	1 (1,7)	3 (4,6)	0	2 (2,8)	0,78
ИМ, $n$ (%)	5 (1,9)	0	1 (1,5)	0	0	0,62
ОНМК, $n$ (%)	2 (0,8)	1 (1,7)	1 (1,5)	0	0	0,8
Тромбоз шунта, $n$ (%)	38 (14,5)	11 (19,3)	12 (18,5)	4 (44,4)	14 (19,7)	0,16
Ампутация конечности, $n$ (%)	11 (4,2)	3 (5,3)	6 (9,2)	2 (22,2)	1 (1,4)	0,03 $\rho_{4-5}: 0,03$
Комбинированная конечная точка, $n$ (%)	68 (26,0)	16 (28,1)	23 (35,4)	6 (66,7)	17 (23,9)	0,05 $\rho_{1-4}: 0,01$ $\rho_{4-5}: 0,01$

Примечания: ИМ – инфаркт миокарда, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения  
Notes: ИМ – myocardial infarction, ОНМК – cerebrovascular accident

того, что они числовые, то мы трансформировали строковые категориальные признаки в качественные. Согласно первому классификатору ниже приведен фрагмент кода для обучения модели по прогнозированию принадлежности пациента к классу «Тромбоз шунта» и вывода результатов работы обученной модели в виде матрицы ошибок (*Confusion matrix*), состоящей из 4 квадрантов:

0-0 – при тестировании модель показала результат «0» там, где должен был быть «0» (истинно отрицательный результат);

0-1 – при тестировании модель показала результат «0» там, где должен был быть «1» (ложноотрицательный результат);

1-0 – при тестировании модель показала результат «1» там, где должен был быть «0» (ложноположительный результат);

1-1 – при тестировании модель показала результат «1» там, где должен был быть «1» (истинно положительный результат).

Фрагмент кода для обучения модели: 

```
#Training data train_data = td train_data = train_data.dropna() feature_train = train_data['xx'] label_train = train_data.drop(['xx','zz'], axis = 1) train_data.shape #891 x 28.
```

Согласно анализу матрицы ошибок (*Confusion matrix*) точность предсказания достаточно низкая – 38%, модель дает большое количество ложноположительных значений (рис. 1).

Далее проведены аналогичные вычисления с моделью «случайного леса». Ниже приведен фрагмент кода программы: 

```
##Random forest clf = RandomForestClassifier(criterion='entropy', n_estimators=700, min_samples_split=10, min_samples_leaf=1, max_features='auto', oob_score=True, random_state=1, n_jobs=-1) x_train, x_test, y_train, y_test = train_test_split(label_train, feature_train, test_size=0.2) clf.fit(x_train, np.ravel(y_train)) print("RF Accuracy: "+repr(round(clf.score(x_test, y_test) * 100, 2)) + "%").
```

 Из результата анализа матрицы ошибок (*Confusion matrix*) следует, что данная модель дает гораздо более точный результат – 88%. При этом ложноположительные результаты отсутствуют полностью, но все еще присутствует достаточно большое количество ложноотрицательных (рис. 2).

На основании вышеприведенных данных для дальнейших вычислений использовали только модель «случайного леса». Так как исторических данных достаточно мало для модели с имеющимся количеством

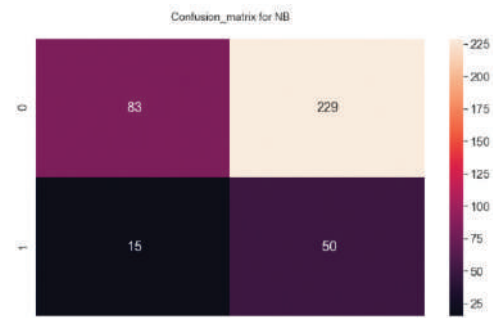


Рис. 1. Матрица ошибок (*Confusion matrix*) для первой модели  
Fig. 1. Confusion matrix for the first model

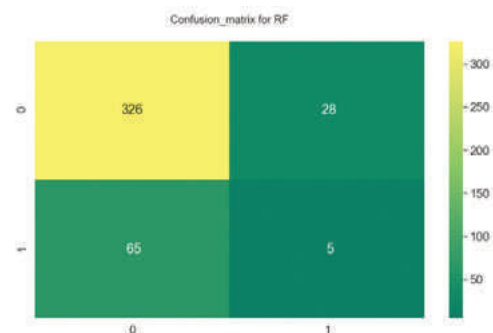


Рис. 2. Матрица ошибок (*Confusion matrix*) для второй модели  
Fig. 2. Confusion matrix for the second model

признаков (476 записей для 35 признаков), то было уменьшено количество последних, оставлены только те, которые встречаются хотя бы в 10% положительных наблюдений. Далее представлен код программы, возвращающий обрезанный массив данных и набор обрезанных полей: 

```
def drop_low_volume_columns(td, volume, col): if col == 'xx': td = td.drop('zz', axis=1) elif col == 'zz': td=td.drop('xx', axis=1) x = td[td[col] == 1] su = x.sum() mass = [] header = list(td) for key in header: if su[key] < su[col] * volume / 100 : mass.append(key) td = td.drop(mass, axis=1) return td, mass.
```

 Используя эту функцию, пересчитывали модель «случайного леса», описанную выше. Из результата анализа матрицы ошибок (*Confusion matrix*) следует, что ложноотрицательные результаты исчезли, а точность модели повысилась на 5% (рис. 3).

Таким образом, данную модель использовали для создания компьютерной программы, позволяющей в интерактивном режиме на основе клинико-анамнестических, демографических и периоперационных дан-

ных оценить риск (низкий, средний, высокий) развития тромбоза шунта с последующей ампутацией после БПШ в отдаленном периоде наблюдения (рис. 4).

**ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты нашего исследования продемонстрировали, что персонафицированный подход к выбору стратегии реваскуляризации и вида шунта для БПШ, является наиболее оправданным. Такая тактика сопровождается отсутствием межгруппового статистически значимого возрастания всех осложнений в госпитальном послеоперационном периоде, которые достигли минимальных показателей (табл. 4). Однако на отдаленном этапе наблюдения отмечалась высокая частота тромбоза шунта с последующей ампутацией конечности при применении синтетического протеза (табл. 5). Полученные результаты не противоречат данным мировой литературы, согласно которым этот вид кондуитов характеризуется высокой склонностью к дисфункции уже в среднеотдаленном послеоперационном периоде [12–14]. В рамках нашего исследования применение последнего было обусловлено отсутствием подходящего аутовенозного трансплантата для реализации БПШ, что также не противоречит действующим рекомендациям [1–3].

Своевременная идентификация и дальнейшее наблюдение пациентов с высоким риском развития тромбоза БПШ и, как следствие, ампутации конечности — актуальная задача современной ангиохирургии [1–3, 6]. На сегодня существует несколько интерактивных калькуляторов, способных прогнозировать развитие тех или иных осложнений. Получившие мировое признание *EuroScore II* и *STS Score* хорошо зарекомендовали себя как инструменты точной стратификации риска неблагоприятных кардиоваскулярных событий послеоперационного периода [15–19]. При этом широкая универсальность позволяет применять их для всей сердечно-сосудистой хирургии, а не только для БПШ, что также снижает специфичность к данному конкретному способу реваскуляризации [15–19]. Плюс ко всему их действие в первую очередь направлено на прогнозирование непосредственных результатов операций, ограничивая возможности стратификации риска отдаленных исходов [15–19]. Но самым важным недостатком *EuroScore II* и *STS Score* в этом контексте является то, что они не способны определять вероятность тромбоза шунта после БПШ [15–19]. Таким образом, их применение с этой целью становится невозможным.

В российской ангиологии в последние годы сформировался тренд к созданию интерактивных калькуляторов стратификации риска послеоперационных осложнений для каждой конкретной хирургической патологии. Так, А.А. Халафян и соавт. разработали несколько программ, позволяющих не только рассчитывать вероятность развития неблагоприятных кардиоваскулярных исходов после вмешательств на каротидном бассейне, но и дифференцировать тактику реваскуляризации наиболее безопасную для каждого конкретного больного [20, 21]. В свою очередь, Р.А. Виноградов и соавт. создали подобное программное обеспечение для каротидной эндартерэктомии, показавшее высокую эффективность в реальной клинической практике [22, 23]. В исследовании Р.С. Тарасова и соавт. была предложена программная поддержка принятия решений для выбора одной из четырех открытых и гибридных стратегий реваскуляризации

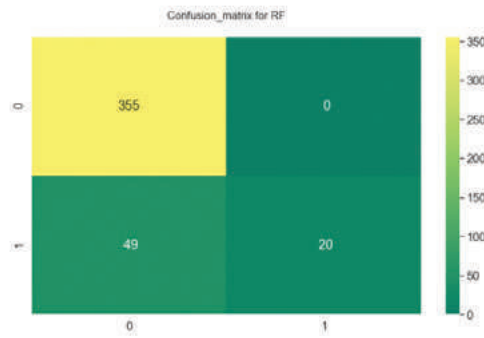


Рис. 3. Матрица ошибок (Confusion matrix) для третьей модели

Fig. 3. Confusion matrix for the third model

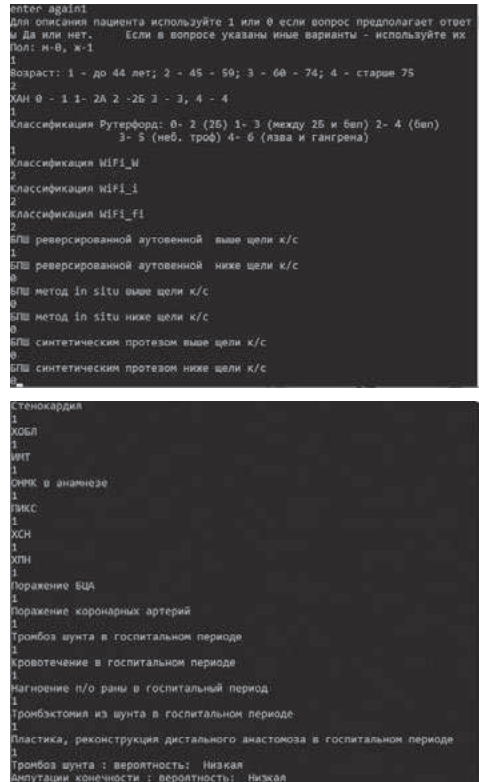


Рис. 4. Интерфейс программы для прогнозирования вероятности развития тромбоза бедренно-подколенного шунта и ампутации нижней конечности в отдаленном периоде наблюдения

Fig. 4. Program interface for predicting the likelihood of developing thrombosis of the femoral-popliteal bypass and amputation of the lower limb in the long-term follow-up period

больных с сочетанным атеросклеротическим поражением сонных и коронарных артерий. Этот инструмент позволил также рассчитать вероятность развития осложнений для каждой конкретной тактики в госпитальном и отдаленном послеоперационном периодах [24, 25]. Однако несмотря на рост интересов отечественной науки к коллаборации практической и математической составляющей, единственная попытка создания подобных интерактивных калькуляторов для БПШ была предпринята Н.Н. Бурковым и соавт. [7]. Но по вышеуказанным причинам и в результате узкой направленности в сторону только биологических протезов эта разработка не получила широкого распространения [7].

Итогом анализа тех данных, которые мы получили в рамках настоящего исследования, стало создание программы стратификации риска тромбоза шунта и ампутации конечности у пациентов после БПШ в отдаленном послеоперационном периоде. Впервые в арсенале мультидисциплинарного консилиума появился инструмент, позволяющий рассчитать вероятность указанных осложнений при применении и синтетических протезов и разных вариантов аутовенозных трансплантатов. Тем не менее, для рутинного применения данного программного обеспечения требуется дальнейшая проспективная апробация в реальной клинической практике.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Национальные рекомендации по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей. Москва; 2019. URL: [http://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations\\_LLA\\_2019.pdf](http://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations_LLA_2019.pdf) [Дата обращения 1 сентября 2023 г.]
2. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG; TASC II Working Group. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg.* 2007;45(Suppl): S5–67. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.037> PMID: 17223489
3. Рекомендации ЕОК/ЕОСХ по диагностике и лечению заболеваний периферических артерий 2017. *Российский кардиологический журнал.* 2018;23(8):164–221. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-8-164-221>
4. Закрыев А.Б., Виноградов Р.А., Матусевич В.В., Бутаев С.Р., Сухоручкин П.В., Барышев А.Г., и др. Бедренно-подколенное шунтирование: от истоков до наших дней. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова.* 2021;16(3):57–60. [https://doi.org/10.25881/20728255\\_2021\\_16\\_3\\_57](https://doi.org/10.25881/20728255_2021_16_3_57)
5. Сухоручкин П.В., Скрипник Д.А., Коротун А.А., Виноградов Р.А., Барышев А.Г., Порханов В.А. Использование аутовенозного анастомозного кондуита in situ для лечения нагноения аорто-бедренного бифуркационного протеза. *Инфекции в хирургии.* 2020;18(3–4):31–33.
6. Бурков Н.Н., Казанцев А.Н., Ануфриев А.И., Данилович А.И., Смирнов К.В., Лидер Р.Ю., и др. Результаты бедренно-подколенной реконструкции биологическим протезом «Кемангиопротез». *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2020;13(1):29–35. <https://doi.org/10.17116/kardio20201301129>
7. Бурков Н.Н., Журавлева И.Ю., Барбараш Л.С. Прогнозирование риска развития тромбозов и стенозов биопротезов «Кемангиопротез» путем построения математической модели. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2013;4(4):5–11.
8. Луценко В.А., Султанов Р.В., Евтушенко А.В., Барбараш Л.С. Результаты инфраингвинальных реконструкций с дистальным анастомозом ниже щели коленного сустава у пациентов с критической ишемией при использовании различных протезных материалов. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2021;10(S2):45–49. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2021-10-2S-45-49>
9. Суковатых Б.С., Сидоров Д.В., Великов Л.Н., Боломатов Н.В. Сравнительная эффективность аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами и биологического протеза в бедренно-подколенной позиции при лечении критической ишемии нижних конечностей. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.* 2016;11(3):71–75.
10. Тищенко И.С., Золкин В.Н., Максимов Н.В., Коротков И.Н., Демидов И.Ю., Барзаева М.А. Двухлетние результаты инфраингвинальных реконструкций с использованием аутовенозных шунтов и ксенопротезов. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2016;22(4):130–136.
11. Сафонов В.А., Ганьчев А.Ф., Ким И.Н., Худашов В.Г., Яковлев Д.О., Алтарев А.С., и др. Опыт применения сосудистых биопротезов «Кемангиопротез» в реконструктивной хирургии магистральных артерий нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2009;15(2):103–106.
12. Покровский А.В., Дан В.Н., Зотиков А.Е., Чупин А.В., Шубин А.А., Богатов Ю.П., и др. Бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава протезом из ПТФЭ: выбор диаметра протеза. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2007;13(3):149–152.
13. Socrate AM, Spampinato B, Zuccon G, Ferraris M, Costantini A, Piffaretti G. Outcomes of biosynthetic vascular graft for infrainguinal femoro-popliteal and femoro-distal revascularization. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2021;62(4):369–376. <https://doi.org/10.23736/S0021-9509.21.11769-0> PMID: 33829745
14. Kluckner M, Gratl A, Wipper SH, Hitzl W, Nierlich P, Aspalter M, et al. Comparison of Prosthetic and Vein Bypass with Nitinol Stents in Long Femoropopliteal Lesions. *Ann Vasc Surg.* 2022;78:272–280. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.05.052> PMID: 34437960
15. Milutinovic AV, Krasic SD, Zivkovic IS, Cirkovic AM, Lokas SZ, Jovanovic MM, et al. Prediction value of EuroSCORE II in total arterial revascularization and its usage in the evaluation of postoperative complications: Single-center experience. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2021;29(9):903–909. <https://doi.org/10.1177/0218492321997057> PMID: 33611947
16. Shales S, Uma Maheswara Rao S, Kshapli S, Ghorai PA, Behera SK, Ghosh AK, et al. Comparison of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) and the Society of Thoracic Surgeons (STS) score for risk prediction in Indian patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;37(6):623–630. <https://doi.org/10.1007/s12055-021-01186-1> PMID: 34776660
17. Varma PK. Application of EuroSCORE II and STS score for risk assessment in Indian patients-are they useful? *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;37(6):716–717. <https://doi.org/10.1007/s12055-021-01232-y> PMID: 34776674
18. Shales S, Narayan P. EuroSCORE II and the STS Score predict the mortality risk in the Indian population “fairly accurately”. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;37(6):718–719. <https://doi.org/10.1007/s12055-021-01235-9> PMID: 34776675
19. Gao F, Shan L, Wang C, Meng X, Chen J, Han L, et al. Predictive Ability of European Heart Surgery Risk Assessment System II (EuroSCORE II) and the Society of Thoracic Surgeons (STS) Score for in-Hospital and Medium-Term Mortality of Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting. *Int J Gen Med.* 2021;14:8509–8519. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S338819> PMID: 34824547
20. Государственная регистрация программы для ЭВМ №2018617875 RU Российская Федерация. *Прогнозирование осложнений при каротидной эндартерэктомии и каротидной ангиопластики со стентированием* / А.А. Халафян, В.А. Акиншина, Р.А. Виноградов. Заявка № 2018614988; заявл. 17.05.2018; опубл. 03.07.2018. Бюл. №7. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_39297762\\_29095284.PDF](https://elibrary.ru/download/elibrary_39297762_29095284.PDF) [Дата обращения 1 сентября 2023 г.]
21. Государственная регистрация программы для ЭВМ № 2018611540 RU Российская Федерация. *Программа принятия решений для выбора метода коррекции стеноза внутренних сонных артерий* / А.А. Халафян, Р.А. Виноградов, А.В. Каневцов, В.А. Акиншина, Е.Ю. Пелипенко. Заявка № 2017660273; заявл. 12.10.2017; опубл. 02.02.2018. Бюл. № 2. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_39290604\\_26731851.PDF](https://elibrary.ru/download/elibrary_39290604_26731851.PDF) [Дата обращения 1 сентября 2023 г.]
22. Патент 2684363(13)C1 Российская Федерация. *Способ прогнозирования риска развития послеоперационных осложнений при каротидной эндартерэктомии* / Р.А. Виноградов. Заявка № 2017140004; заявл. 16.11.2017; опубл. 08.04.2019. Бюл. №10. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37345878> [Дата обращения 1 сентября 2023 г.]
23. Виноградов Р.А., Пыхтеев В.С., Мартыросова К.И., Лашевич К.А. Прогнозирование периоперационных осложнений при каротидной эндартерэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2018;(1):82–85. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018182-85>
24. Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Бурков Н.Н., Кокков А.Н. Аорто-бикаротино-подключичное трифуркационное шунтирование в сочетании с аортокоронарным шунтированием. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2018;24(4):146–150.
25. Казанцев А.Н., Тарасов Р.С., Бурков Н.Н., Ганюков В.И. Гибридная ревааскуляризация головного мозга и миокарда: стратификация риска госпитальных осложнений. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2020;26(2):118–123. <https://doi.org/10.33529/ANGIO2020212>



## REFERENCES

1. *Natsional'nye rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu zabolevaniy arteriy nizhnikh konechnostey. Moscow; 2019.* (in Russ.) Available at: [http://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations\\_LLA\\_2019.pdf](http://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations_LLA_2019.pdf) [Accessed Sep 1, 2023]
2. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG; TASC II Working Group. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg.* 2007;45(Suppl): S5–S67. PMID: 17223489 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.037>
3. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in Collaboration With the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Russian Journal of Cardiology.* 2018;(8):164–221. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-8-164-221>
4. Zakeryaev AB, Vinogradov RA, Matushevich VV, Butaev SR, Suhoruchkin PV, Baryshev AG, et al. Femoral-Popliteal Bypass Surgery: From Its Origins to the Present Day. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center.* 2021;16(3):57–60. [https://doi.org/10.25881/20728255\\_2021\\_16\\_3\\_57](https://doi.org/10.25881/20728255_2021_16_3_57)
5. Sukhoruchkin PV, Skrypnik DA, Korotun AA, Vinogradov RA, Baryshev AG, Porkhanov VA. Ispol'zovanie autovenoznogo bifurkatsionnogo konduita in situ dlya lecheniya nagnoeniya aorto-bedrennogo bifurkatsionnogo proteza. *Infektsii v khirurgii.* 2020;18(3–4):31–35. (In Russ.)
6. Burkov NN, Kazantsev AN, Anufriev AI, Danilovich AI, Smirnov KV, Lider RYu, et al. Femoropopliteal reconstruction with 'KemAngioprotez' biological prosthesis. *Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya.* 2020;13(1):29–35. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/kardio20201301129>
7. Burkov NN, Zhuravleva IY, Barbarash LS. Prediction of Thrombotic and stenotic complications after "Kemangioprotez" biological prosthesis implantation by means of mathematical model. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2013;(4):5–11. (In Russ.) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2013-4-5-11>
8. Lutsenko VA, Sultanov RV, Evtushenko AV, Barbarash LS. Results of infrainguinal reconstructions with distal anastomosis below the knee joint fissure in patients with critical ischemia when using various prosthetic materials. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2021;10(2):45–49. (In Russ.) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2021-10-2S-45-49>
9. Sukovatih BS, Sidorov DV, Belikov LN, Bolomatov NV. Comparative Effectiveness of Autovenous Transplantat With Destructed Valves and Biological Prostheses in Femoral-Popliteal Positions in the Critical Ischemia of Lower Extremities Treatment. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center.* 2016;11(3):71–75. (In Russ.)
10. Tishchenko IS, Zolkin VN, Maksimov NV, Korotkov IN, Demidov IYu, Barzaeva MA. Two-Year Results of Infrainguinal Reconstructions Using Autovenous Shunts and Xenografts. *Angiology and Vascular Surgery.* 2016;22(4):130–136. (In Russ.)
11. Safonov VA, Ganichev AF, Kim IN, Khudashov VG, Yakovlev DO, Altarev AS, et al. Experience With Vascular Biografts "Kemangioprotez" in Reconstructive Surgery of Lower-Limb Major Arteries. *Angiology and Vascular Surgery.* 2009;15(2):103–106. (In Russ.)
12. Pokrovsky AV, Dan VN, Zotikov AE, Chupin AV, Shubin AA, Bogatov YuP. Femoropopliteal Bypass Above the Knee-Joint Fissure by Means of a Vascular Prosthesis Made of PTFE: Choosing an Appropriate Diameter of the Prosthesis. *Angiology and Vascular Surgery.* 2007;13(3):149–152. (In Russ.)
13. Socrate AM, Spampinato B, Zuccon G, Ferraris M, Costantini A, Piffaretti G. Outcomes of biosynthetic vascular graft for infrainguinal femoropopliteal and femoro-distal revascularization. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2021;62(4):369–376. PMID: 33829745 <https://doi.org/10.23736/S0021-9509.21.11769-0>
14. Kluckner M, Gratl A, Wipper SH, Hitzl W, Nierlich P, Aspalter M, et al. Comparison of Prosthetic and Vein Bypass with Nitinol Stents in Long Femoropopliteal Lesions. *Ann Vasc Surg.* 2022;78:272–280. PMID: 34437960 <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.05.052>
15. Milutinovic AV, Krasic SD, Zivkovic IS, Cirkovic AM, Lokas SZ, Jovanovic MM, et al. Prediction value of EuroSCORE II in total arterial revascularization and its usage in the evaluation of postoperative complications: Single-center experience. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2021;29(9):903–909. PMID: 33611947 <https://doi.org/10.1177/0218492321997057>
16. Shales S, Uma Maheswara Rao S, Khapli S, Ghorai PA, Behera SK, Ghosh AK, et al. Comparison of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) and the Society of Thoracic Surgeons (STS) score for risk prediction in Indian patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;37(6):623–630. PMID: 34776660 <https://doi.org/10.1007/s12055-021-01186-1>
17. Varma PK. Application of EuroSCORE II and STS score for risk assessment in Indian patients—are they useful? *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;37(6):716–717. PMID: 34776674 <https://doi.org/10.1007/s12055-021-01232-y>
18. Shales S, Narayan P. EuroSCORE II and the STS Score predict the mortality risk in the Indian population "fairly accurately". *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;37(6):718–719. PMID: 34776675 <https://doi.org/10.1007/s12055-021-01235-9>
19. Gao F, Shan L, Wang C, Meng X, Chen J, Han L, et al. Predictive Ability of European Heart Surgery Risk Assessment System II (EuroSCORE II) and the Society of Thoracic Surgeons (STS) Score for in-Hospital and Medium-Term Mortality of Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting. *Int J Gen Med.* 2021;14:8509–8519. PMID: 34824547 <https://doi.org/10.2147/IJGM.S338819>
20. Khalafyan AA, Akin'shina VA, Vinogradov RA. Gosudarstvennaya registratsiya programmy dlya EVM No 2018617875 RU RF. *Prognozirovanie oslozhneniy pri karotidnoy endarterektomii i karotidnoy angioplastike so stentirovaniem.* No 2018614988; decl. 17.05.2018; publ. 03.07.2018. Bull. No 7. (in Russ.) Available at: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_39297762\\_29095284.PDF](https://elibrary.ru/download/elibrary_39297762_29095284.PDF) [Accessed Sep 1, 2023]
21. Khalafyan AA, Vinogradov RA, Kanevtsov AV, Akin'shina VA, Pelipenko EYu. Gosudarstvennaya registratsiya programmy dlya EVM No 2018611540 RU RF. *Programma prinyatiya resheniy dlya vybora metoda korrektsii stenozov vnutrennikh sonnykh arteriy.* No 2017660273; decl. 12.10.2017; publ. 02.02.2018. Bull. No 2. Available at: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_39290604\\_26731851.PDF](https://elibrary.ru/download/elibrary_39290604_26731851.PDF) [Accessed Sep 1, 2023]
22. Vinogradov RA. Patent 2684363(13)C1 RF. *Sposob prognozirovaniya riska razvitiya posleoperatsionnykh oslozhneniy stenozov vnutrennikh sonnykh arteriy.* No 2017140004; decl. 16.11.2017; publ. 08.04.2019. Bull. No 10. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37345878> [Accessed Sep 1, 2023]
23. Vinogradov RA, Pykhteev VS, Martirosova KI, Lashevich KA. Perioperative complications prognosis in carotid endarterectomy. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2018;(1):82–85. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018182-85>
24. Tarasov RS, Kazantsev AN, Burkov NN, Kokov AN. Aortic Bicarotid Subclavian Trifurcation Bypass Grafting Combined With Coronary Aortic Bypass Grafting. *Angiology and Vascular Surgery.* 2018;24(4):146–150. (In Russ.)
25. Kazantsev AN, Tarasov RS, Burkov NN, Ganyukov VI. Hybrid Revascularization of the Brain and Myocardium: Risk Stratification for In-Hospital Complications. *Angiology and Vascular Surgery.* 2020;26(2):118–123. (In Russ.) <https://doi.org/10.33529/ANGIO2020212>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Закеряев Аслан Бубаевич**

врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ–ККБ № 1 им. профессора С.В. Очаповского»;

<http://orcid.org/0000-0002-4859-1888>, [aslan.zakeryaev@gmail.com](mailto:aslan.zakeryaev@gmail.com);

32%: концепция и дизайн исследования

**Виноградов Роман Александрович**

доктор медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург, заведующий отделением сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ–ККБ № 1 им. профессора С.В. Очаповского»;

<http://orcid.org/0000-0001-9421-586X>, [viromal@mail.ru](mailto:viromal@mail.ru);

12%: редактирование текста

**Сухоручкин Павел Владимирович**

врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ–ККБ № 1 им. профессора С.В. Очаповского»;

<https://orcid.org/0000-0001-5385-338X>, [pavel.suhoruchkin@mail.ru](mailto:pavel.suhoruchkin@mail.ru);

11%: сбор и обработка материала

- Бутаев Султан Расулович** врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ–ККБ № 1 им. профессора С.В. Очаповского»;  
https://orcid.org/0000-0001-7386-5986, dr.sultan@inbox.ru;  
10%: сбор и обработка материала
- Бахисhev Тарлан Энвербекович** врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ–ККБ № 1 им. профессора С.В. Очаповского»;  
https://orcid.org/0000-0003-4143-1491, tarlan.bakhishev@yandex.ru;  
9%: сбор и обработка материала
- Дербилов Александр Игоревич** врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ–ККБ № 1 им. профессора С.В. Очаповского»;  
https://orcid.org/0000-0002-2915-8181, derbilov.alex@mail.ru;  
8%: сбор и обработка материала
- Ураков Эльдар Русланович** врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ–ККБ № 1 им. профессора С.В. Очаповского»;  
https://orcid.org/0000-0003-4948-5590, eldar.zdrav@mail.ru;  
7%: сбор и обработка материала
- Барышев Александр Геннадьевич** доктор медицинских наук, врач-хирург ГБУЗ «НИИ–ККБ № 1 им. профессора С.В. Очаповского»;  
https://orcid.org/0000-0002-6735-387X, kkb1@mail.ru;  
6%: редактирование текста
- Порханов Владимир Алексеевич** доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, главный врач ГБУЗ «НИИ–ККБ № 1 им. профессора С.В. Очаповского»;  
https://orcid.org/0000-0001-9401-4099, kkb1@mail.ru;  
5%: редактирование текста
- Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов**

## Predicting the Development of Thrombosis of the Femoral-Popliteal Bypass in the Long-Term Follow-Up Period

**A.B. Zakeryaev<sup>1</sup>, R.A. Vinogradov<sup>1,2</sup>, P.V. Sukhoruchkin<sup>1</sup>, S.R. Butayev<sup>1</sup>, T.E. Bakhishev<sup>2</sup>, A.I. Derbilov<sup>1</sup>, E.R. Urakov<sup>1</sup>, A.G. Baryshev<sup>1,2</sup>, V.A. Porkhanov<sup>1</sup>**

Department of Vascular Surgery

<sup>1</sup> Research Institute – Professor S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1  
167, Pervogo Maya Str., 350086, Krasnodar, Russian Federation

<sup>2</sup> Kuban State Medical University

4, M. Sedina Str., 350063, Krasnodar, Russian Federation

✉ **Contacts:** Aslan B. Zakeryaev, Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, Research Institute – Professor S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1.  
Email: aslan.zakeryaev@gmail.com

**AIM OF STUDY** The development of a program for predicting thrombosis with subsequent amputation of a limb in the long-term period after femoral-popliteal bypass (FPB).

**MATERIAL AND METHODS** This is a retrospective open comparative study performed from January 10, 2016 to December 25, 2019 at Research Institute – Professor S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory, Krasnodar, which included 473 patients who underwent FPB. Depending on the type of bypass, five groups were formed: Group 1 (n=266), reversed vein (great saphenous vein (GSV)); Group 2 (n=59), autovenous vein (GSV), prepared in situ; Group 3 (n=66), autovenous vein (GSV), prepared ex situ; Group 4 (n=9) synthetic graft (Jotec, Germany); Group 5 (n=73), veins of the upper limb (forearm and shoulder). In all cases of observation, multislice computed tomography with angiography revealed an extensive (25 cm or more) atherosclerotic occlusive lesion of the superficial femoral artery, corresponding to type D according to the transatlantic consensus (TASC II). The long-term follow-up period was 16.6±10.3 months.

**RESULTS** During the hospital postoperative period, all complications developed in groups 1, 2, 3 and 5. However, no significant intergroup statistical differences were found. In the long-term follow-up period, according to the mortality rate (group 1: 4.6%; group 2: 1.7%; group 3: 4.6%; group 4: 0%; group 5: 2.8%; p=0.78), myocardial infarction (group 1: 1.9%; group 2: 0%; group 3: 1.5%; group 4: 0%; group 5: 0%; p=0.62), ischemic stroke (group 1: 0.8%; group 2: 1.7%; group 3: 1.5%; group 4: 0%; group 5: 0%; p=0.8) and bypass thrombosis (group 1: 14.5%; group 2: 19.3%; group 3: 18.5%; group 4: 44.4%; group 5: 19.7%; p=0.16), no significant intergroup differences were identified. However, the largest number of limb amputations (group 1: 4.2%; group 2: 5.3%; group 3: 9.2%; group 4: 22.2%; group 5: 1.4%; p=0.03) and the maximum composite endpoint (sum of all complications) (group 1: 26.0%; group 2: 28.1%; group 3: 35.4%; group 4: 66.7%; group 5: 23.9%; p=0.05) were observed after the use of a synthetic graft.

Using “random forest” analysis, a model and computer program was created that allows, the risk (low, medium, high) of developing bypass thrombosis to be assessed interactively, based on clinical, anamnestic, demographic and perioperative data, with subsequent amputation after FPB in the long-term follow-up period.

**CONCLUSIONS** Revascularization strategy for patients with extended atherosclerotic lesions of the femoropopliteal segment should be determined individually and only by a multidisciplinary council. The conduit of choice for femoral-popliteal bypass surgery is an autovenous graft. Synthetic prostheses can only be used in the absence of the latter. To identify a group of patients with a high risk of thrombosis of the femoral-popliteal bypass and limb amputation in the long-term follow-up period, the created risk stratification program for the development of these complications can be used. Precision supervision of these patients in the postoperative period will make it possible to prevent these adverse events in time.

**Keywords:** femoral-popliteal bypass, reverse autovein, autovein “in situ”, autovein “ex situ”, autovein of the upper limb, synthetic graft, Jotec, risk stratification, bypass thrombosis, amputation

**For citation** Zakeryaev AB, Vinogradov RA, Sukhoruchkin PV, Butayev SR, Bakhishev TE, Derbilov AI, et al. Predicting the Development of Thrombosis of the Femoral-Popliteal Bypass in the Long-Term Follow-Up Period. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):386–396. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-386-396> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study had no sponsorship

#### Affiliations

Aslan B. Zakeryaev	Cardiovascular Surgeon, Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, Research Institute – Professor S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory; <a href="http://orcid.org/0000-0002-4859-1888">http://orcid.org/0000-0002-4859-1888</a> , <a href="mailto:aslan.zakeryaev@gmail.com">aslan.zakeryaev@gmail.com</a> ; 32%, study concept and design
Roman A. Vinogradov	Doctor of Medicine, Cardiovascular Surgeon, Head of the Department of Vascular Surgery, Research Institute – Professor S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory; <a href="http://orcid.org/0000-0001-9421-586X">http://orcid.org/0000-0001-9421-586X</a> , <a href="mailto:viromal@mail.ru">viromal@mail.ru</a> ; 12%, text editing
Pavel V. Sukhoruchkin	Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, Research Institute – Professor S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory; <a href="https://orcid.org/0000-0001-5385-338X">https://orcid.org/0000-0001-5385-338X</a> , <a href="mailto:pavel.sukhoruchkin@mail.ru">pavel.sukhoruchkin@mail.ru</a> ; 11%, collection and processing of material
Sultan R. Butayev	Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, Research Institute – Professor S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory; <a href="https://orcid.org/0000-0001-7386-5986">https://orcid.org/0000-0001-7386-5986</a> , <a href="mailto:dr.sultan@inbox.ru">dr.sultan@inbox.ru</a> ; 10%, collection and processing of material
Tarlan E. Bakhishev	Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, Research Institute – Professor S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory; <a href="https://orcid.org/0000-0003-4143-1491">https://orcid.org/0000-0003-4143-1491</a> , <a href="mailto:tarlan.bakhishev@yandex.ru">tarlan.bakhishev@yandex.ru</a> ; 9%, collection and processing of material
Aleksandr I. Derbilov	Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, Research Institute – Professor S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory; <a href="https://orcid.org/0000-0002-2915-8181">https://orcid.org/0000-0002-2915-8181</a> , <a href="mailto:derbilov.alex@mail.ru">derbilov.alex@mail.ru</a> ; 8%, collection and processing of material
Eldar R. Urakov	Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, Research Institute – Professor S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory; <a href="https://orcid.org/0000-0003-4948-5590">https://orcid.org/0000-0003-4948-5590</a> , <a href="mailto:eldar.zdrav@mail.ru">eldar.zdrav@mail.ru</a> ; 7%, collection and processing of material
Aleksandr G. Baryshev	Doctor of Medicine, Doctor of Medical Sciences, Surgeon, Department of Vascular Surgery, Research Institute – Professor S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory; <a href="https://orcid.org/0000-0002-6735-387X">https://orcid.org/0000-0002-6735-387X</a> , <a href="mailto:kbb1@mail.ru">kbb1@mail.ru</a> ; 6%, editing
Vladimir A. Porkhanov	Doctor of Medicine, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Physician, Research Institute – Professor S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory; <a href="https://orcid.org/0000-0001-9401-4099">https://orcid.org/0000-0001-9401-4099</a> , <a href="mailto:kbb1@mail.ru">kbb1@mail.ru</a> ; 5%, editing

**Received on 14.01.2022**

**Review completed on 15.02.2022**

**Accepted on 27.06.2023**

**Поступила в редакцию 14.01.2022**

**Рецензирование завершено 15.02.2022**

**Принята к печати 27.06.2023**



# Когнитивные и поведенческие факторы хронификации суицидального поведения

М.И. Суботич<sup>1</sup> ✉, А.Б. Холмогорова<sup>1,2</sup>

Отделение кризисных состояний и психосоматических расстройств

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

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

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет»

Российская Федерация, 127051, Москва, ул. Сретенка, д. 29

✉ Контактная информация: Суботич Мария Игоревна, младший научный сотрудник отделения кризисных состояний и психосоматических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: [chernaya\\_masha@mail.ru](mailto:chernaya_masha@mail.ru)

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Самоубийство является одной из ведущих причин смерти во всем мире. Суицидальное поведение является сложным феноменом, включающим суицидальные мысли, намерения и действия, причем далеко не всегда эти действия приводят к смерти и нередко переходят в хроническое суицидальное поведение. Исследование факторов хронификации суицидального поведения необходимо для разработки научно обоснованных программ предупреждения повторных суицидальных попыток.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнить когнитивные и поведенческие стратегии совладания со стрессом у пациентов с однократными суицидальными попытками и хроническим суицидальным поведением.

## ГИПОТЕЗА ИССЛЕДОВАНИЯ

У пациентов с повторными попытками суицида более выражены деструктивные когнитивные и поведенческие стратегии совладания со стрессом.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 119 пациентов, находящихся на лечении в токсикологическом и соматопсихиатрическом отделении для хирургических больных НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, 60 пациентов после первичной попытки суицида, 59 после повторной. Пациентам было предложено заполнить методики: Шкала депрессии (Beck, 1961; Н.В. Тарабрина, 2001), Шкала тревоги (Beck, 1961; Тарабрина, 2001), Шкала Руминаций (W. Treynor et al., 2003; адаптация О.Д. Пуговкиной и соавт., 2021), Шкала Алекситимии (Toronto Alexithymia Scale G.J. Taylor et al., 1985; адаптация Е.Г. Старостиной и соавт. 2009), Опросник COPE (H.S. Carver et al., 1989; адаптация П.А. Иванова и Н.Г. Гаранян, 2013).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

У пациентов с повторными попытками суицида по сравнению с пациентами, совершившими первую попытку, чаще встречается диагноз пограничного расстройства личности, более выражены симптомы депрессии и суицидальная готовность, выше показатели руминативного мышления и алекситимии, отражающих дезадаптивный когнитивный стиль, а также показатели использования деструктивных поведенческих стратегий для совладания со стрессом в форме различных видов избегающего поведения.

## Ключевые слова:

суицидальное поведение, повторные суицидальные попытки, хроническое суицидальное поведение, пограничное расстройство личности, алекситимия, стратегии совладания, руминации

## Ссылка для цитирования

Суботич М.И., Холмогорова А.Б. Когнитивные и поведенческие факторы хронификации суицидального поведения. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(3):397–405. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-397-405>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ТИЧ — трудности идентичности чувств  
ТОЧ — трудности с описанием чувств

ВОМ — внешне-ориентированное мышление

## ВВЕДЕНИЕ

Самоубийство — одна из ведущих причин смерти во всем мире. Суицидальное поведение является сложным феноменом, включающим суицидальные мысли, намерения и действия, причем далеко не всегда эти действия приводят к смерти и нередко переходят в хроническое суицидальное поведение. В настоящее время пациенты, госпитализируемые после суицидальной попытки, в недостаточной мере получают психологическую помощь (психообразование, понимание истории своего заболевания и способ работы с ним, понимание своей дальнейшей маршрутизации после выписки из стационара), что зачастую приводит к отсутствию дальнейшего лечения и повторным суицидальным действиям. Важно учитывать, что каждая попытка суицида увеличивает риск повторения и, в конце концов, приводит к смертельному исходу. На сегодняшний день задача изучения сложной системы факторов, которые приводят к суицидальным действиям и их хронификации, стоит достаточно остро [1, 2].

Известно, что депрессия и другие психические расстройства являются важными факторами совершения попыток суицида. Повторные или неоднократные суицидальные попытки чаще совершают пациенты, страдающие расстройствами личности [3, 4]. Суицидальное поведение для данной группы пациентов является дезадаптивным способом совладания со стрессом, экстремально сильными эмоциями, дереализацией и конфликтами с окружающими [5]. При хронификации суицидального поведения и неоднократных попытках самоповреждения у большинства пациентов могут возникать или нарастать симптомы депрессии или тревоги, что приводит к образованию порочного круга суицидального поведения. У пациентов не формируются конструктивные навыки решения проблем, в том числе обращения за помощью и поддержкой, что усиливает ощущение беспомощности и безнадежности, чувство одиночества и социальной изоляции [6–8].

Исследователь из Великобритании Эдвард Воткинс известен как автор когнитивно-бихевиоральной психотерапии депрессий, сфокусированной на работе с руминативным мышлением — фактором хронификации депрессии [9]. Разработанный им метод психотерапии отличается высоким уровнем доказательности теоретических оснований, которые базируются на экспериментальных исследованиях различных типов мышления — конструктивного и неконструктивного. Конструктивный стиль характеризуется сфокусированностью на конкретных проблемных ситуациях и направленностью на выработку способов их решения. Неконструктивный стиль отличается глобальным и оценочным характером, самообвинениями и самокритицизмом. Такие дезадаптивные личностные черты, как перфекционизм (отсутствие права на ошибку, нереалистично высокие цели и требования к себе) в сочетании с отсутствием навыков решения проблем, являются важными факторами формирования руминативного мышления как деструктивного совладающего когнитивного стиля [10]. Этот стиль характеризуется также избеганием решения проблем, что неизбежно ведет к их накоплению, усилению чувства беспомощности и, в конечном счете, усилению симптомов депрессии и ее хронификации по механизму порочного круга [11]. Повторяющиеся суицидальные мысли повышают когнитивную уязвимость к суици-

дальному поведению за счет снижения порога, необходимого для запуска суицидального эпизода, а по мере возникновения новых попыток происходит снижение болевых порогов и привыкание к переживанию эпизодов аутодеструкции [12].

Согласно интегративной мотивационно-волевой модели суицидального поведения О'Коннора, именно руминативное мышление играет важную роль в переходе от суицидальных мыслей к серьезным намерениям [13]. Модель О'Коннора включает три фазы суицидального поведения: домотивационная, мотивационная и волевая, что отражает взаимосвязь между фоновыми факторами и триггерными событиями, «запускающими» суицидальные мысли, переходящие в намерения вплоть до суицидальной попытки в состоянии безнадежности и безвыходности — чувства «ловушки». Именно руминативное мышление в сочетании с неразвитыми навыками решения проблем является основным механизмом мотивационной фазы и важной мишенью профилактики суицидального поведения. Намерение определяется чувством «ловушки», когда суицидальное поведение рассматривается как единственно возможное решение проблемной ситуации. Таким образом, руминативное мышление в сочетании с другими дезадаптивными копинг стратегиями может формировать ощущение «ловушки» и способствовать его хронификации в качестве деструктивной стратегии разрешения возникших трудностей [14, 15].

О'Коннор и коллеги, исследуя разницу между подростками, совершающими суицидальные попытки, и подростками, имеющими суицидальные мысли, зафиксировал, что именно составляющие волевой фазы (т.е. опыт членовредительства в семье, среди друзей и наличие такой черты как импульсивность) стресса различают эти две группы [16]. Марша Линехан также рассматривает суицидальное поведение как деструктивную стратегию преодоления тяжелых эмоциональных состояний, возникшую в связи с отсутствием эффективных способов совладания с жизненными трудностями [17].

Еще одним важным фактором риска суицида является такая характеристика когнитивно-аффективной сферы, как алекситимия — трудности в понимании чувств, неспособность отделить чувства от физических ощущений, возникающих при эмоциональном возбуждении; трудности трансляции своих чувств другим лицам; недостаточно развитый процесс воображения и когнитивный стиль, ориентированный на преимущественное внимание к внешним событиям [18]. Высокий уровень алекситимии приводит к трудностям сообщения другим о негативном эмоциональном состоянии и, как следствие, к неспособности обратиться к ним за помощью, когда она необходима, отсутствию эмоциональной разрядки и постоянному накоплению негативных эмоций, что, в свою очередь, повышает вероятность внезапной эмоциональной вспышки [19]. Высокий уровень алекситимии связан с плохим уровнем эмоциональной саморегуляции и неразвитыми навыками конструктивного решения проблем, что способствует их накоплению, неспособности понимать других людей и налаживать эмоциональный контакт с ними [20], а в конечном итоге — к чувству безвыходности и повышенному риску суицидального поведения [21].

**Цель исследования** — сравнить показатели руминативного мышления и алекситимии, а также дезадаптивных поведенческих стратегий совладания с трудностями у пациентов с однократными суицидальными попытками и хроническим суицидальным поведением.

Гипотеза исследования — у пациентов с повторными и неоднократными попытками суицида показатели руминативного мышления, алекситимии и дезадаптивных поведенческих стратегий совладания выше, чем у пациентов с первичной попыткой суицида.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие пациенты ( $n=119$ ), находящиеся на лечении в токсикологическом и соматопсихиатрическом отделении для хирургических больных НИИ СП им. Н.В. Склифосовского. Критерии исключения: трудности заполнения методик ввиду когнитивных особенностей/языкового барьера, возраст до 18. Выборка была разбита на две группы: 1) пациенты, совершившие первичную суицидальную попытку; 2) пациенты, совершившие повторную и неоднократные суицидальные попытки.

Ниже приводится описание каждой из групп.

1) Пациенты, совершившие первичную попытку суицида. Всего 60 человек, из них 34 женщины (57%) и 26 мужчин (43%). Подавляющее большинство пациентов находилось в активном трудоспособном возрасте от 18 до 45 лет (91% от общей выборки), однако больше половины из них не были трудоустроены: 36 человек (60%). Значительное большинство были разведены или никогда не состояли в браке — 46 пациентов (76%) и не имели высшего образования (70%): 11 человек — среднее образование; 21 человек — средне-специальное; 10 человек имели неоконченное высшее образование. Также большинство пациентов при совершении суицидальной попытки находилось в алкогольном опьянении: 41 пациент (68%).

2) Пациенты, совершившие неоднократные попытки суицида. Всего 59 человек, из них 43 женщины (73%) и 16 мужчин (27%). Подавляющее большинство пациентов находилось в активном трудоспособном возрасте от 18 до 45 лет (92% от общей выборки), однако больше половины из них не были трудоустроены: 36 человек (59%). Холосты или никогда не состояли в браке 42 человека (71%). В алкогольном опьянении при совершении суицидальной попытки находился 41 пациент (69%). Большинство пациентов (83%) не имели высшего образования: 17 человек — среднее образование; 25 человек — среднее специальное; 7 человек имели неоконченное высшее образование.

Группы статистически значимо не различались между собой по полу и возрасту.

Для оценки выраженности симптомов тревоги и депрессии использовали:

1. Шкалу депрессии (*Beck*, 1961; Н.В. Тарабрина, 2001) [22] — направлена на оценку выраженности симптомов депрессии.

2. Шкалу тревоги (*Beck*, 1961; Н.В. Тарабрина, 2001) [22] — направлена на оценку выраженности симптомов тревоги.

Для оценки выраженности дезадаптивных когнитивных стилей и поведенческих стратегий как факторов хронификации суицидального поведения использовали:

1. Шкалу Руминаций (*W. Treynor, R. Gonzalez, S. Nolen-Hoeksema*, 2003; адаптация О.Д. Пуговкиной и соавт., 2021) [11], направленную на оценку склонности к руминативному мышлению и включающую 4 подшкалы: 1) «Анергия» — склонность к фиксации внимания на своих депрессивных симптомах; 2) «Поиск глобальных объяснений» — циклические, лишённые специфического конкретного содержания процессы негативного селективного информирования; 3) «Анализ» — склонность подолгу анализировать прошлый негативный опыт; 4) «Переживание одиночества» — постоянное обдумывание и переживание своего одиночества.

2. Шкалу Алекситимии (*Toronto Alexithymia Scale* или *TAS-20* — *G.J. Taylor et al.*, 1985; адаптация Е.Г. Старостиной и соавт. 2009) [18], направленную на диагностику трудностей осознания и выражения чувств, включающую 3 подшкалы: 1) «Трудности идентификации чувств» (ТИЧ) — отражает наличие сложностей распознавания своего собственного эмоционального состояния; 2) «Трудности с описанием чувств другим людям» (ТОЧ) — отражает сложности, связанные с обсуждением эмоциональных состояний с другими людьми; 3) «Внешне-ориентированное (экстернальное) мышление» (ВОМ) — отражает ориентированный на внешние стимулы когнитивный стиль.

3. Опросник *COPE* (*H.S. Carver, M.F. Scheier, J.K. Weintraub*, 1989; адаптация П.А. Иванова и Н.Г. Гаранян, 2013) [23], направленный на диагностику продуктивных и непродуктивных копинг-стратегий и включающий 15 шкал: 1) позитивное переопределение события и личностный рост (восприятие стрессора в позитивном свете и его преодоление); 2) психическое избегание (включение в различные виды деятельности для отвлечения от стрессогенного воздействия); 3) фокусировка на эмоциях и их вентилирование (концентрация на переживаниях и выражении чувств); 4) использование инструментальной социальной поддержки (поиск дополнительной информации, совета, помощи); 5) активный копинг (активные действия по преодолению стрессовой ситуации); 6) отрицание (отказ поверить в то, что стрессор существует на самом деле); 7) религиозный копинг (обращение к Богу, молитвы); 8) использование юмора; 9) поведенческое избегание (отказ от любых действий по преодолению стрессора); 10) самоограничение (предотвращение поспешности действий); 11) использование эмоциональной социальной поддержки (поиск утешения, сопереживания, понимания); 12) употребление психоактивных веществ (алкоголя и наркотических веществ); 13) принятие (принятие реальности стрессовой ситуации без активных действий по ее преодолению); 14) оттормаживание всех других занятий (откладывание всех других дел для полной концентрации на проблеме); 15) планирование совладания (обдумывание шагов, которые следует предпринять для решения проблемы).

Статистическую обработку проводили с помощью пакета *SPSS Statistics 27.0 for Windows*. Был использован критерий Манна-Уитни ( $U$ ) для исследования различий в выраженности руминаций, алекситимии и дезадаптивных стратегий совладания в группах пациентов с первичными и неоднократными попытками суицида. За уровень значимости принимали  $p < 0,05$ .



## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для совершения суицидальной попытки пациенты использовали разные способы. Ниже в табл. 1 представлены данные о соотношении разных способов преднамеренного самоповреждения у пациентов с одной и неоднократными суицидальными попытками.

Как видно из таблицы, у пациентов с первичной попыткой суицида более разнообразные способы самоповреждений: от колото-резных ранений предплечий до прыжка с высоты. У пациентов с повторными и неоднократными попытками суицида 3 вида самоповреждений (колото-резаные ранения конечностей; ранения головы, груди, шеи и живота; самоотравления). Пациенты с повторными и неоднократными суицидальными попытками чаще наносили себе колото-резаные ранения конечностей (предплечий) (64%) и колото-резаные ранения шеи, груди и живота (12%), чем пациенты с первичной попыткой суицида (48% и 8% соответственно).

Ниже в табл. 2 представлены данные о соотношении различных клинических диагнозов у лиц с первой попыткой и неоднократными попытками суицида.

Таблица 1

**Способы преднамеренного самоповреждения у лиц с неоднократными суицидальными попытками и с первичной суицидальной попыткой**

Table 1

**Methods of intentional self-harm in persons with repeated suicide attempts and a primary suicide attempt**

Психиатрический диагноз	Первичная суицидальная попытка, n=60	Неоднократные суицидальные попытки, n=59
Колото-резаные ранения конечностей (X78)	29 (48%)	38 (64%)
Колото-резаные ранения головы, шеи, груди и живота (X78)	5 (8%)	7 (12%)
Странгуляционная асфиксия (X70)	2 (3%)	0 (0%)
Самоотравление (X61–X69)	17 (28%)	14 (24%)
Прыжок под движущийся объект (X81)	1 (2%)	0 (0%)
Огнестрельные ранения (X72–X74)	1 (2%)	0 (0%)
Укус (X83)	1 (2%)	0 (0%)
Самоповреждение пламенем (X76)	1 (2%)	0 (0%)
Прыжок с высоты (X80)	3 (5%)	0 (0%)

Таблица 2

**Психопатологические расстройства у лиц с неоднократными суицидальными попытками и с первичной суицидальной попыткой**

Table 2

**Psychopathological disorders in patients with repeated suicide attempts and a primary suicide attempt**

Психиатрический диагноз	Первичная суицидальная попытка, n=60	Неоднократные суицидальные попытки, n=59
Аффективные расстройства (F32)	16 (26,7%)	18 (30,5%)
Расстройство адаптации (Расстройство приспособительных реакций F43)	10 (16,7%)	4 (6,7%)
Шизофрения и другие острые психозы (F20, F21)	5 (8,2%)	4 (6,7%)
Расстройства личности (F60, F60.2, F10.71, F19.7)	28 (46,7%)	33 (56,1%)
Органические заболевания центральной нервной системы	1 (1,7%)	0 (0%)

У группы с неоднократными попытками суицида более чем в два раза реже встречается диагноз «Расстройство адаптации» (16,7% и 6,7% соответственно), а также примерно на 10% чаще ставится диагноз «Расстройство личности» (56,1% и 46,7% соответственно).

В табл. 3 отражены данные шкалы депрессии Бека о тяжести симптомов депрессии в двух сравниваемых группах.

Как видно из таблицы, пациенты, совершавшие повторные суицидальные попытки, почти в четыре раза чаще отмечали у себя симптомы тяжелой депрессии, чем пациенты с первичной попыткой суицида (29% и 8,3% соответственно). Пациенты с первичной попыткой суицида чаще отмечали у себя отсутствие депрессивных симптомов (70% и 47,5% соответственно).

В табл. 4 приводятся данные шкалы тревоги Бека относительно выраженности симптомов тревоги в двух сравниваемых группах.

Как видно из таблицы, пациенты, совершившие более одной попытки суицида, несколько чаще отмечают у себя высокий уровень тревоги, чем пациенты с

Таблица 3

**Выраженность симптомов депрессии при первичной суицидальной попытке и неоднократных суицидальных попытках (Шкала Депрессии Бека)**

Table 3

**The severity of depression symptoms during a primary suicide attempt and repeated suicide attempts (Beck Depression Inventory)**

Распределение пациентов в зависимости от количества попыток суицида и симптомов депрессии	Отсутствие депрессивных симптомов	Симптомы легкой депрессии	Симптомы умеренной депрессии	Симптомы тяжелой депрессии
Первичная суицидальная попытка (n=60)	42 (70%)	5 (8,3 %)	8 (13,4 %)	5 (8,3 %)
Неоднократные суицидальные попытки (n=59)	28 (47,5 %)	5 (8,5%)	9 (15 %)	17 (29 %)

Таблица 4

**Выраженность симптомов тревоги и при первичной и неоднократных суицидальных попытках (Шкала Тревоги Бека)**

Table 4

**The severity of anxiety symptoms during a primary suicide attempt and repeated suicide attempts (Beck Anxiety Inventory)**

Распределение пациентов в зависимости от количества попыток суицида и симптомов тревоги	Незначительный уровень тревоги, n (%)	Средний уровень тревоги, n (%)	Высокий уровень тревоги, n (%)
Первичная суицидальная попытка (n=60)	46 (76,7%)	12 (20%)	2 (3,3%)
Неоднократные суицидальные попытки (n=59)	39 (66,1%)	13 (22%)	7 (11,9%)

первичной попыткой суицида (11,9% против 3,3%). В обеих группах чаще всего отмечается незначительный уровень тревоги.

Ниже в табл. 5 приведены данные субъективной оценки той или иной степени готовности к повторному совершению суицида у пациентов двух рассматриваемых групп.

Как видно из табл. 5, та или иная степень суицидальной готовности (мысли, намерения, готовность при удобном случае) почти вдвое чаще встречается у пациентов с неоднократными попытками суицида — 45,8% против 25% при однократной попытке.

Таким образом, данные, приведенные в табл. 3–5, свидетельствуют о нарастании тяжести психопатологической симптоматики при хронификации суицидального поведения.

Рассмотрим выраженность тех или иных когнитивных стилей в каждой из рассматриваемых групп (табл. 6).

Как видно из табл. 6, статистически значимые различия между двумя группами выявлены как по общему баллу, так и по подшкалам опросника руминативного мышления: «Анергия» и «Переживание одиночества». Данные шкалы отражают такие феномены, как фиксацию внимания на своих депрессивных симптомах и постоянное обдумывание и переживание своей изолированности от других. Полученные данные хорошо соотносятся с концепцией Э. Воткинса, доказывающей деструктивный характер руминативного мышления как фактора хронификации депрессии, а также с концепцией Р. О'Коннора о руминативном мышлении как факторе риска суицида [14, 24, 25].

Данные методики алекситимии, измеряющей выраженность неадаптивного когнитивного стиля, способствующего нарушениям эмоциональной регуляции, представлены в табл. 7.

Как видно из таблицы, выявлены статистически значимые различия как по суммарному баллу шкалы «Алекситимия», так и по двум подшкалам: «Трудности идентификации чувств» и «Трудности с описанием чувств другим людям». Различий в склонности фокусировать внимание на внешних стимулах и ситуациях, а не на внутренних состояниях, не отмечается. Трудности в определении эмоций и описании их другим людям преобладают у лиц с неоднократными попытками суицида. Они ведут к накоплению негативных эмоций, нарушению эмоциональной саморегуляции и импульс-контроля, что, в свою очередь, повышает риск совершения неоднократных суицидальных действий.

Наконец, в табл. 8 представлены различия в выборе поведенческих стратегий совладания со стрессом у пациентов с однократными попытками суицида и хроническим суицидальным поведением.

Как видно из табл. 8, статистически значимые различия между группами отмечаются в таких стратегиях совладания со стрессом, как поведенческое и психологическое избегание, отрицание, «Употребление психоактивных веществ» и «Юмор». Уровень значимости относится к различиям между группами с аналогичными поведенческими стратегиями. Данные стили совладания со стрессом соответствуют с избегающим стилем поведения — стратегии отрицания проблемы, поведенческого ухода от ее решения и стратегии концентрации на негативных эмоциях (вентилирование эмоций), что сходно с руминированием. Показатель

Таблица 5

#### Наличие суицидальных мыслей и намерений при первичной и неоднократных суицидальных попытках (шкала тревоги Бека)

Table 5

#### Presence of suicidal thoughts and intentions during a primary suicide attempt and repeated suicide attempts (Beck Anxiety Scale)

Распределение пациентов в зависимости от количества попыток суицида и выраженности суицидальных мыслей и намерений	Первичная суицидальная попытка (n=60)	Неоднократные суицидальные попытки (n=59)
У меня нет мыслей о том, чтобы покончить с собой, n (%)	45 (75%)	32 (54,2%)
У меня есть мысли о том, чтобы покончить с собой, но я этого не делаю, n (%)	10 (16,7%)	13 (22,1%)
Я хотел бы покончить жизнь самоубийством, n (%)	3 (5%)	10 (16,9%)
Я бы покончил с собой, если бы представился удобный случай, n (%)	2 (3,3%)	4 (6,8%)

Таблица 6

#### Выраженность руминаций у пациентов после первичной и неоднократных суицидальных попыток (шкала руминаций)

Table 6

#### The severity of rumination in patients after a primary suicide attempt and repeated suicide attempts (Rumination Scale)

Руминации	Среднее значение (стандартное отклонение)		U Манна-Уитни	Уровень значимости
	Суицид в прошлом			
	Нет (n=60)	Да (n=59)		
Общий балл	38,47 (17,55)	50,21 (17,54)	1087,000	<b>0,008</b>
Анергия	12,26 (5,36)	16,28 (5,95)	1026,000	<b>0,002</b>
Поиск глобальных объяснений	9,16 (4,14)	11,35 (4,66)	1232,000	0,069
Анализ	5,82 (2,24)	6,77 (2,12)	1267,000	0,105
Переживание одиночества	5,38 (2,41)	7,16 (2,64)	1033,500	<b>0,003</b>

Таблица 7

#### Выраженность показателей алекситимии при первичной и неоднократных суицидальных попытках (шкала алекситимии)

Table 7

#### The severity of alexithymia indicators during a primary suicide attempt and repeated suicide attempts (Alexithymia Scale)

Алекситимия	Среднее значение (стандартное отклонение)		U Манна-Уитни	Уровень значимости
	Суицид в прошлом			
	Не было (n=60)	Происходил (n=59)		
Трудности идентичности чувств	15,2 (6,94)	18,93 (8,47)	1245,000	<b>0,022</b>
Трудности с описанием чувств	12,11 (5,09)	14,60 (5,29)	1196,000	<b>0,010</b>
Внешне-ориентированное мышление	17,56 (5,61)	17,87 (4,53)	1631,500	0,904
Общий балл	46,43 (12,06)	52,14 (14,9)	1260,500	<b>0,028</b>

подшкалы «Юмор» имеет статистически значимое различие между группами, что может свидетельствовать об избегающем стиле совладания со стрессом — дистанцирование в виде юмора, зачастую черного, вместо поиска путей решения возникших проблем. Избегающий стиль совладания препятствует решению проблем, приводит к их накоплению, чувству собст-

венной беспомощности и безнадежности, что может повышать риск повторных суицидальных попыток.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Таким образом, при повторных суицидальных попытках и хронификации суицидального поведения у больных нарастает психопатологическая симптоматика в виде симптомов депрессии, мыслей о повторном суициде и намерений совершить его. У них также чаще встречается диагноз личностного расстройства. Исходные гипотезы получили подтверждение — у пациентов с хроническим суицидальным поведением более высокие показатели по шкалам руминативного мышления и алекситимии, а также показатели деструктивных поведенческих стратегий совладания со стрессом в форме избегания проблем и отстранения от них. При отсутствии конструктивных когнитивных и поведенческих стратегий решения проблем возникает ощущение беспомощности и безнадежности, чувство одиночества и социальной изоляции [26]. Руминативное мышление (навязчивые повторяющиеся мысли о неудачах и одиночестве) в сочетании с дезадаптивными личностными чертами (перфекционизм) может привести к чувству «ловушки», безвыходности и повторным суицидальным попыткам [27, 28]. Также алекситимия, особенно трудности идентификации чувств и их описания другим людям, затрудняет процесс дифференциации и осознания собственных эмоций, что приводит к эмоциональной дисрегуляции и трудностям решения жизненных проблем, в которых необходима помощь других людей [29]. Алекситимия связана с накоплением негативных эмоций, которые на пике аффекта могут «прорываться» в импульсивном поведении и провоцировать повторные суицидальные попытки. Избегающие стратегии совладания со стрессом (уход от решения проблем, дистанцирование от собственных чувств, использование психоактивных веществ, алкоголя или даже юмора для снижения уровня стресса) приводят не к решению проблем, а к их накоплению. Все вместе это приводит к ощущению безвыходности и повторным попыткам ухода из ситуации путем суицида [30].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе полученных данных можно говорить о необходимости оказания психологической помощи пациентам после попыток суицида уже на этапе госпитализации в скорпомощной стационар. Мишенями такой работы являются психообразование пациентов относительно механизмов их проблем, а также проведение занятий в групповом и индивидуальном формате на основе современных методов оказания помощи пациентам с суицидальной направленностью. Важными задачами профилактики повторных суицидальных попыток являются перестройка дезадаптивного когнитивного стиля, развитие эмоциональной саморегуляции и навыков конструктивного решения проблем, которые далеко не всегда возможно решить в условиях кратковременного пребывания в скорпомощном стационаре. Поэтому важны мотивирование пациентов с высоким суицидальным риском на продолжение работы после выписки из скорпомощного стационара и их дальнейшая маршрутизация в учреждение, где им может быть оказана квалифицированная комплексная медико-психологическая помощь в пролонгированном формате.

Таблица 8

### Выраженность различных стратегий совладания у пациентов, совершивших первичную и неоднократные суицидальные попытки (опросник COPE)

Table 8

### The severity of various coping strategies in patients after a primary suicide attempt and repeated suicide attempts (COPE Inventory)

Поведенческие стратегии	Среднее значение (стандартное отклонение)		U Манна-Уитни	Уровень значимости, p
	Суицид в прошлом			
	Не было (n=60)	Происходил (n=59)		
Позитив переопределение	9,83 (3,73)	10,88 (2,58)	1495,500	0,464
Психологическое избегание	8,15 (3,18)	9,90 (2,37)	1147,000	<b>0,006</b>
Фокус на эмоции	8,13 (3,32)	9,55 (2,87)	1334,500	0,099
Использование инструментов социальной поддержки	9,48 (3,74)	10,62 (2,98)	1419,500	0,244
Активный копинг	10,28 (3,80)	10,78 (2,38)	1513,500	0,528
Отрицание	6,5 (2,79)	7,83 (2,38)	1285,000	0,052
Религиозный допинг	5,95 (3,64)	6,33 (3,4)	1594,000	0,854
Юмор	7,02 (3,2)	8,72 (3,03)	1245,000	<b>0,030</b>
Поведенческое избегание	6,05 (2,69)	7,81 (2,49)	1121,500	<b>0,004</b>
Самоограничение	9,07 (3,12)	9,98 (2,12)	1512,000	0,520
Использование эмоциональной социальной поддержки	9,93 (3,66)	10,71 (2,8)	1591,500	0,853
Употребление психоактивных веществ	6,05 (3,43)	7,78 (3,64)	1258,500	<b>0,033</b>
Принятие	9,47 (3,44)	10,81 (2,5)	1405,000	0,211
Оттормаживание	8,67 (3,25)	9,21 (1,99)	1558,500	0,707
Планирование совладания	10,25 (3,74)	10,67 (2,65)	1608,500	0,927

### Выводы

1. У пациентов с хроническим суицидальным поведением чаще встречается диагноз личностного расстройства, у них выше показатели депрессивной симптоматики и они чаще отмечают сохранение суицидальной направленности. Данная группа пациентов склонна использовать менее brutальные способы самоповреждения, такие как самопорезы в области конечностей и самоотравления психотропными препаратами.

2. У пациентов с повторными или неоднократными попытками суицида по сравнению с пациентами с однократной попыткой более выражен дезадаптивный когнитивный стиль в форме руминативного мышления (статистически значимые различия как по общему баллу, так и по подшкалам опросника руминативного мышления: «Анергия» и «Переживание одиночества») и внешне ориентированного мышления (статистически значимые различия как по суммарному баллу шкалы «Алекситимия», так и по двум подшкалам: «Трудности идентификации чувств» и «Трудности с описанием чувств другим людям»). Данные шкалы отражают фиксацию на негативных событиях прошлого и трудности распознавания своих чувств и сообщения о них другим людям. Преобладают деструктивные стратегии решения проблем в форме избегающего поведения (статистически значимые различия между

группами отмечаются в таких стратегиях совладания со стрессом, как поведенческое и психологическое избегание, отрицание, «Употребление психоактивных веществ» и «Юмор»).

3. Важными мишенями профилактики повторных суицидальных попыток являются перестройка руминативного мышления, преодоление алекситимии и развитие эмоционального интеллекта, а также выработка навыков конструктивного решения проблем и стратегий совладания со стрессом. Скорпомощный

стационар, куда попадают пациенты после суицидальной попытки, можно рассматривать как первую ступень такой профилактики, на которой особенно важно психообразование и мотивирование пациентов с высоким риском повторных попыток на продолжение психологической работы после выписки, а также маршрутизация их в учреждения, где им может быть оказана квалифицированная медико-психологическая помощь.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Gee BL, Han J, Benassi H, Batterham PJ. Suicidal thoughts, suicidal behaviours and self-harm in daily life: A systematic review of ecological momentary assessment studies. *Digit Health*. 2020;6:2055207620963958. PMID: 33224516 <https://doi.org/10.1177/2055207620963958> Collection 2020 Jan-Dec.
- Urnes O. [Self-harm and personality disorders]. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2009;129(9):872–876. *Norwegian*. PMID: 19415088 <https://doi.org/10.4045/tidsskr.08.0140>
- Gratz KL. Risk factors for and functions of deliberate self-harm: An empirical and conceptual review. *Clin Psychol Sci Pract*. 2003;10(2):192–205. <https://doi.org/10.1093/clipsy.bpg022>
- Miller IW, Camargo CA Jr, Arias SA, Sullivan AF, Allen MH, Goldstein AB, et al.; ED-SAFE Investigators. Suicide Prevention in an Emergency Department Population: The ED-SAFE Study. *JAMA Psychiatry*. 2017;74(6):563–570. PMID: 28456130 <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2017.0678>
- Черная М.И., Холмогорова А.Б., Зубарева О.В., Журавлева Т.В. Клинические и социально-психологические характеристики пациентов с суицидальными попытками. *Консультативная психология и психотерапия*. 2016;24(3):69–88. <https://doi.org/10.17759/cpp.2016240305>
- Зинчук М.С., Аведисова А.С., Гехт А.Б. Несуицидальное самоповреждающее поведение при психических расстройствах непсихического уровня: эпидемиология, социальные и клинические факторы риска. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2019;119(3):108–119. <https://doi.org/10.17116/jnevro2019119031108>
- Холмогорова А.Б. Суицидальное поведение: теоретическая модель и практика помощи в когнитивно-бихевиоральной терапии. *Консультативная психология и психотерапия*. 2016;24(3):144–163. <https://doi.org/10.17759/cpp.20162403009>
- Холмогорова А.Б., Суботич М.И., Корх М.П., Рахманина А.А., Быкова М.С. Дезадаптивные личностные черты и психопатологическая симптоматика у лиц с первой попыткой суицида и хроническим суицидальным поведением. *Консультативная психология и психотерапия*. 2020;28(1):63–86. <https://doi.org/10.17759/cpp.2020280105>
- Watkins E, Scott J, Wingrove J, Rimes K, Bathurst N, Steiner H, et al. Rumination-focused cognitive-behaviour therapy for residual depression: a case series. *Behav Res Ther*. 2007;45(9):2144–2154. PMID: 17367751 <https://doi.org/10.1016/j.brat.2006.09.018>
- Watkins ER. Depressive Rumination: Investigating Mechanisms to Improve Cognitive Behavioural Treatments. *Cogn Behav Ther*. 2009;38(Suppl 1):8–14. PMID: 19697180 <https://doi.org/10.1080/16506070902980695>
- Пуговкина О.Д., Сыровквашина А.Д., Истомин М.А., Холмогорова А.Б. Руминативное мышление как когнитивный фактор хронификации депрессии: определение понятия и валидность инструментария. *Консультативная психология и психотерапия*. 2021;29(3):88–115. <https://doi.org/10.17759/cpp.2021290307>
- Temes CM, Frankenburg FR, Fitzmaurice GM, Zanarini MC. Deaths by Suicide and Other Causes Among Patients with Borderline Personality Disorder and Personality-Disordered Comparison Subjects Over 24 years of Prospective Follow-Up. *J Clin Psychiatry*. 2019;80(1):18m12436. PMID: 30688417 <https://doi.org/10.4088/jcp.18m12436>
- O'Connor RC, O'Carroll RE, Ryan C, Smyth R. Self-regulation of unattainable goals in suicide attempters: a two year prospective study. *J Affect Disord*. 2012;142(1–3):248–255. PMID: 22980400 <https://doi.org/10.1016/j.jad.2012.04.055>
- O'Connor RC, Portzky G. The relationship between entrapment and suicidal behavior through the lens of the integrated motivational-volitional model of suicidal behavior. *Curr Opin Psychol*. 2018;22:12–17. PMID: 30122271 <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.07.021>
- Сыровквашина К.В., Ошевский Д.С., Бадмаева В.Д., Дозорцева Е.Г., Макушкин Е.В., Александрова Н.А. и др. Факторы риска формирования суицидального поведения у детей и подростков (по результатам анализа региональных посмертных судебных экспертиз). *Психология и право*. 2019;9(1):71–84. <https://doi.org/10.17759/psylaw.2019090105>
- Dhingra K, Boduszek D, O'Connor RC. Differentiating suicide attempters from suicide ideators using the Integrated Motivational-Volitional model of suicidal behaviour. *J Affect Disord*. 2015;186:211–218. PMID: 26247914 <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.07.007>
- Лайнен М. *Когнитивно-поведенческая терапия пограничного расстройства личности*: пер. с англ. Москва: Вильямс; 2007.
- Старостина Е.Г., Тэйлор Г.Дж., Квилти Л.К., Бобров А.Е., Мошняга Е.Н., Пузырева Н.В. и др. Торонтская шкала алекситимии (20 пунктов): валидизация русскоязычной версии на выборке терапевтических больных. *Социальная и клиническая психиатрия*. 2010;20(4):31–38.
- Акименко А.К. Взаимосвязь алекситимии, копинг-стратегий и стиля саморегуляции личности. *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика*. 2016;16(3):311–316. <https://doi.org/10.18500/1819-7671-2016-16-3-311-316>
- Брель Е.Ю., Стоянова И.Я. Феномен алекситимии в клинико-психологических исследованиях (обзор литературы). *Сибирский вестник психиатрии и наркологии*. 2017;4(97):74–81. [https://doi.org/10.26617/1810-3111-2017-4\(97\)-74-81](https://doi.org/10.26617/1810-3111-2017-4(97)-74-81)
- Ларионов П.М., Гречуха И.А. Роль алекситимии и когнитивной регуляции эмоций в развитии агрессивного поведения подростков. *Клиническая и специальная психология*. 2020;9(4):57–98. <https://doi.org/10.17759/cpse.2020090404>
- Тарабрина Н.В. *Практикум по психологии посттравматического стресса*. СПб: Питер, 2001.
- Гаранян Н.Г., Иванов П.А. Апробация опросника копинг-стратегий (COPE). *Психологическая наука и образование*. 2010;15(1):82–93.
- Watkins ER. *Rumination-focused cognitive-behavioral therapy for depression*. New York: Guilford; 2016.
- Бек А. Когнитивная терапия депрессий. *Консультативная психология и психотерапия*. 1996;4(3). URL: [https://psyjournals.ru/journals/cpp/archive/1996\\_n3/cpp\\_1996\\_n3\\_25531.pdf](https://psyjournals.ru/journals/cpp/archive/1996_n3/cpp_1996_n3_25531.pdf) [Дата обращения 24 мая 2023 г.]
- Klonsky ED, Saffer BY, Bryan CJ. Ideation-to-action theories of suicide: a conceptual and empirical update. *Curr Opin Psychol*. 2018;22:58–43. PMID: 30122276 <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.07.020>
- Сагалакова О.А., Труевцев Д.В., Жирнова О.В. Руминации как психологический механизм формирования и поддержания суицидального поведения. *Современная зарубежная психология*. 2022;11(1):124–136. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2022110112>
- Miranda R, Nolen-Hoeksema S. Brooding and reflection: rumination predicts suicidal ideation at one-year follow up in a community sample. *Behav Res Ther*. 2007;45(12):3088–3095. PMID: 17825248 <https://doi.org/10.1016/j.brat.2007.07.015>
- Москачова М.А., Холмогорова А.Б., Гаранян Н.Г. Алекситимия и способность к эмпатии. *Консультативная психология и психотерапия*. 2014;22(4):98–114.
- Watkins ER. Constructive and Unconstructive Repetitive Thought. *Psychol Bull*. 2008;134(2):163–206. PMID: 18298268 <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.2.163>



## REFERENCES

1. Gee BL, Han J, Benassi H, Batterham PJ. Suicidal thoughts, suicidal behaviours and self-harm in daily life: A systematic review of ecological momentary assessment studies. *Digit Health*. 2020;6:2055207620963958. PMID: 33224516 <https://doi.org/10.1177/2055207620963958eCollection2020Jan-Dec>.
2. Urnes O. [Self-harm and personality disorders]. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2009;129(9):872–876. *Norwegian*. PMID: 19415088 <https://doi.org/10.4045/tidsskr.08.0140>
3. Gratz KL. Risk factors for and functions of deliberate self-harm: An empirical and conceptual review. *Clin Psychol Sci Pract*. 2003;10(2):192–205. <https://doi.org/10.1093/clipsy.bpg022>
4. Miller IW, Camargo CA Jr, Arias SA, Sullivan AF, Allen MH, Goldstein AB, et al.; ED-SAFE Investigators. Suicide Prevention in an Emergency Department Population: The ED-SAFE Study. *JAMA Psychiatry*. 2017;74(6):563–570. PMID: 28456130 <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2017.0678>
5. Chernaia MI, Kholmogorova AB, Zubareva OV, Zhuravleva TV. Clinical and socio-psychological characteristics of patients with suicidal attempts. *Counseling Psychology and Psychotherapy*. 2016;24(3):69–88. (In Russ.) <https://doi.org/10.17759/cpp.2016240305>
6. Zinchuk MS, Avedisova AS, Guekht AB. Nonsuicidal self-injury behavior in non-psychotic disorders: epidemiology, social and clinical risk factors. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2019;119(3):108–119. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro2019119031108>
7. Kholmogorova AB. Suicidal behavior: theoretic model and practical implications in cognitive-behavioral therapy. *Counseling Psychology and Psychotherapy*. 2016;24(3):144–163. (In Russ.) <https://doi.org/10.17759/cpp.20162403009>
8. Kholmogorova AB, Subotich MI, Korkh MP, Rakhmanina AA, Bykova MS. Maladaptive Personality Traits and Psychopathological Symptoms in Individuals with the First Suicidal Attempt and with Chronic Suicidal Behavior. *Counseling Psychology and Psychotherapy*. 2020;28(1):63–86. (In Russ.) <https://doi.org/10.17759/cpp.2020280105>
9. Watkins E, Scott J, Wingrove J, Rimes K, Bathurst N, Steiner H, et al. Rumination-focused cognitive-behaviour therapy for residual depression: a case series. *Behav Res Ther*. 2007;45(9):2144–2154. PMID: 17367751 <https://doi.org/10.1016/j.brat.2006.09.018>
10. Watkins ER. Depressive Rumination: Investigating Mechanisms to Improve Cognitive Behavioural Treatments. *Cogn Behav Ther*. 2009;38(Suppl 1):8–14. PMID: 19697180 <https://doi.org/10.1080/16506070902980695>
11. Pugovkina OD, Syrokvashina AD, Istomin MA, Kholmogorova AB. Ruminative Thinking in Chronic Depression: Concept and Validity of Measures. *Counseling Psychology and Psychotherapy*. 2021;29(5):88–115. <https://doi.org/10.17759/cpp.2021290507>. (In Russ.)
12. Temes CM, Frankenburg FR, Fitzmaurice GM, Zanarini MC. Deaths by Suicide and Other Causes Among Patients with Borderline Personality Disorder and Personality-Disordered Comparison Subjects Over 24 years of Prospective Follow-Up. *J Clin Psychiatry*. 2019;80(1):18m12436. PMID: 30688417 <https://doi.org/10.4088/jcp.18m12436>
13. O'Connor RC, O'Carroll RE, Ryan C, Smyth R. Self-regulation of unattainable goals in suicide attempters: a two year prospective study. *J Affect Disord*. 2012;142(1–3):248–255. PMID: 22980400 <https://doi.org/10.1016/j.jad.2012.04.035>
14. O'Connor RC, Portzky G. The relationship between entrapment and suicidal behavior through the lens of the integrated motivational-volitional model of suicidal behavior. *Curr Opin Psychol*. 2018;22:12–17. PMID: 30122271 <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.07.021>
15. Syrokvashina KV, Oshevsky DS, Badmaeva VD, Dozortseva EG, Makushkin EV, Aleksandrova NA, et al. Risk factors of fashioning of suicidal behavior in children and adolescents (based on the analysis of regional posthumous forensic evaluation). *Psychology and Law*. 2019;9(1):71–84. (In Russ.) <https://doi.org/10.17759/psylaw.2019090105>
16. Dhingra K, Boduszek D, O'Connor RC. Differentiating suicide attempters from suicide ideators using the Integrated Motivational-Volitional model of suicidal behaviour. *J Affect Disord*. 2015;186:211–218. PMID: 26247914 <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.07.007>
17. Linehan MM. *Cognitive-Behavioral Treatment of Borderline Personality Disorder*. New York, London: Guilford Press, 1993. (Russ. Ed.: Laynen M. Kognitivno-povedencheskaya terapiya pogranchnogo rasstroystva lichnosti. Moscow: Vil'yams Publ.; 2007.)
18. Starostina EG, Taylor GD, Quilty LK, Bobrov AE, Moshnyaga EN, Puzyreva NV, et al. A New 20-Item Version of the Toronto Alexithymia Scale: Validation of the Russian Language Translation in a Sample of Medical Patients. *Social and Clinical Psychiatry*. 2010;20(4):31–38. (In Russ.)
19. Akimenko AK. Relationship between Alexithymia, Coping Strategies and a Self-regulation Style. *Izvestiya of Saratov University. Philosophy. Psychology. Pedagogy*. 2016;16(3):311–316. (In Russ.) <https://doi.org/10.18500/1819-7671-2016-16-3-311-316>
20. Brel' EYu, Stoyanova IYa. Phenomenon of alexithymia in clinical-psychological studies (literature review). *Siberian Herald of Psychiatry and Addiction Psychiatry*. 2017;4(97):74–81. (In Russ.) [https://doi.org/10.26617/1810-3111-2017-4\(97\)-74-81](https://doi.org/10.26617/1810-3111-2017-4(97)-74-81)
21. Larionov P, Grechukha IA. The Role of Alexithymia and Cognitive Emotion Regulation in the Development of Aggressive Behavior in Adolescents. *Clinical Psychology and Special Education*. 2020;9(4):57–98. (In Russ.) <https://doi.org/10.17759/cpse.2020090404>
22. Tarabrina N.V. *Praktikum po psikhologii posttravmaticheskogo stressa*. Saint Petersburg: Piter Publ., 2001. (In Russ.)
23. Garanyan NG, Ivanov PA. Validation of the Coping Strategies Questionnaire COPE. *Psychological Science and Education*. 2010;15(1):82–93. (In Russ.)
24. Watkins ER. *Rumination-focused cognitive-behavioral therapy for depression*. New York: Guilford; 2016.
25. Bek A. Kognitivnaya terapiya depressiy. *Counseling Psychology and Psychotherapy*. 1996;4(3). (In Russ.) Available at: [https://psyjournals.ru/journals/cpp/archive/1996\\_n3/cpp\\_1996\\_n3\\_25531.pdf](https://psyjournals.ru/journals/cpp/archive/1996_n3/cpp_1996_n3_25531.pdf) [Accessed May 24, 2023]
26. Klonsky ED, Saffer BY, Bryan CJ. Ideation-to-action theories of suicide: a conceptual and empirical update. *Curr Opin Psychol*. 2018;22:38–43. PMID: 30122276 <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.07.020>
27. Sagalakova OA, Truvtsev DV, Zhirnova OV. Rumination as a psychological mechanism in the suicidal behavior formation and maintenance. *Journal of Modern Foreign Psychology*. 2022;11(1):124–136. (In Russ.) <https://doi.org/10.17759/jmfp.2022110112>
28. Miranda R, Nolen-Hoeksema S. Brooding and reflection: rumination predicts suicidal ideation at one-year follow up in a community sample. *Behav Res Ther*. 2007;45(12):3088–3095. PMID: 17825248 <https://doi.org/10.1016/j.brat.2007.07.015>
29. Moskacheva MA, Kholmogorova AB, Garanyan NG. Alexithymia and empathy. *Counseling Psychology and Psychotherapy*. 2014;22(4):98–114. (In Russ.)
30. Watkins ER. Constructive and Unconstructive Repetitive Thought. *Psychol Bull*. 2008;134(2):163–206. PMID: 18298268 <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.2.163>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

## Суботич Мария Игоревна

младший научный сотрудник отделения кризисных состояний и психосоматических расстройств  
ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-5138-3107>, [chernaya\\_masha@mail.ru](mailto:chernaya_masha@mail.ru);

70%: проведение исследования, подготовка и редактирование текста, утверждение  
окончательного варианта статьи

## Холмогорова Алла Борисовна

доктор психологических наук, профессор, декан факультета консультативной и клинической  
психологии, ФГБОУ ВО ВО МГППУ; ведущий научный сотрудник, ГБУЗ «НИИ СП им.  
Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0001-5194-0199>, [kholmogorova@yandex.ru](mailto:kholmogorova@yandex.ru);

30%: утверждение окончательного варианта статьи, разработка концепции

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

# Cognitive and behavioral factors in the chronification of suicidal behavior

M.I. Subotich<sup>1</sup> ✉, A.B. Kholmogorova<sup>1,2</sup>

Department of Crisis Conditions and Psychosomatic Disorders

<sup>1</sup> N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

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

<sup>2</sup> Moscow State University of Psychology and Education

29, Sretenka Str., 127051, Moscow, Russian Federation

✉ **Contacts:** Maria I. Subotich, Junior Researcher, Department of Crisis Conditions and Psychosomatic Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.  
Email: chernaya\_masha@mail.ru

**RELEVANCE** Suicide is one of the leading causes of death worldwide. Suicidal behavior is a complex phenomenon that includes suicidal thoughts, intentions and actions; and those actions do not always lead to death, but often turn into chronic suicidal behavior. The study of the factors in chronification of suicidal behavior is necessary for the development of evidence-based programs for the prevention of repeated suicide attempts.

**AIM OF STUDY** is to compare cognitive and behavioral strategies for coping with stress in patients with single suicide attempts and chronic suicidal behavior.

**THE HYPOTHESIS OF THE STUDY** is that in patients with repeated suicide attempts, destructive cognitive and behavioral strategies for coping with stress are more pronounced.

**MATERIALS AND METHODS** The study included 119 patients treated at the somatopsychiatric and toxicology departments, 60 patients after the primary suicide attempt, 59 – after repeated ones. Patients were asked to complete the following procedures: Beck Depression Inventory (Beck, 1961; N.V. Tarabrina, 2001), Beck Anxiety Inventory (Beck, 1961; Tarabrina, 2001), Rumination Scale (Treyner W. et al., 2003; adaptation by O.D. Pugovkina et al., 2021), Alexithymia Scale (Toronto Alexithymia Scale G.J. Taylor et al., 1985; adaptation by Starostina E.G. et al. 2009), COPE Inventory (Ch.S. Carver et al., 1989; adaptation by P.A. Ivanov and N.G. Garanyan, 2013).

**RESULTS** Patients after repeated suicide attempts, compared with patients who made the first attempt, are more likely to be diagnosed with borderline personality disorder, have more pronounced symptoms of depression and suicidal readiness, higher rates of ruminative thinking and alexithymia – reflecting a deceptive cognitive style, – as well as indicators of the use of destructive behavioral strategies for coping with stress in the form of various types of avoidance behavior.

**Keywords:** suicidal behavior, repeated suicide attempts, chronic suicidal behavior, borderline personality disorder, alexithymia, coping strategies, ruminations

**For citation** Subotich MI, Kholmogorova AB. Cognitive and behavioral factors in the chronification of suicidal behavior. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):397–405. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-397-405> (in Russ.)

**Conflict of interest** Author declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

## Affiliations

Maria I. Subotich

Junior Researcher, Department of Crisis Conditions and Psychosomatic Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;

<https://orcid.org/0000-0002-5138-3107>, chernaya\_masha@mail.ru;

70%, conducting research, preparing and editing the text, approving the final version of the article

Alla B. Kholmogorova

Doctor of Psychology, Professor, Dean, Faculty of Counseling and Clinical Psychology, Moscow State University of Psychology and Education; Leading Researcher, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;

<https://orcid.org/0000-0001-5194-0199>, kholmogorova@yandex.ru;

30%, approval of the final version of the article, development of the concept

Received on 23.05.2023

Review completed on 27.06.2023

Accepted on 27.06.2023

Поступила в редакцию 23.05.2023

Рецензирование завершено 27.06.2023

Принята к печати 27.06.2023

# Особенности оказания хирургической помощи при ургентной абдоминальной патологии в стационарах больниц, перепрофилированных для оказания медицинской помощи пациентам с COVID-19 с позиций систематического обзора и анализа качества публикаций

А.М. Карсанов<sup>1</sup>, В.В. Александров<sup>2</sup> ✉, С.С. Маскин<sup>2</sup>, А.Я. Коровин<sup>3</sup>, К.И. Попандопуло<sup>3</sup>

Кафедра госпитальной хирургии

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» МЗ РФ  
Российская Федерация, 362019, Владикавказ, ул. Пушкинская, д. 40

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ  
Российская Федерация, 400131, Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» МЗ РФ  
Российская Федерация, 350063, Краснодар, ул. им. М. Седина, д. 4

✉ Контактная информация: Александров Василий Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО ВолгГМУ МЗ РФ. Email: 79178304989@yandex.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В связи с пандемией новой коронавирусной инфекции в работе большинства хирургических стационаров произошли изменения, направленные на оптимизацию и усовершенствование оказания медицинской помощи. Выполнение неотложных и экстренных оперативных вмешательств у больных с подтвержденным инфицированием COVID-19 диктует необходимость переосмысления хирургической тактики.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить качество публикаций в научной печати с позиций систематического анализа по вопросам оказания неотложной хирургической помощи в перепрофилированных стационарах и выявить основные изменения в хирургической тактике у пациентов с ургентной абдоминальной патологией и COVID-19.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Анализ данных из публикаций с декабря 2019 по 10 июля 2021 года из электронных баз *PubMed*, *Cochrane Library*, *Scopus*, *eLibrary*. Произведен анализ многочисленных исследований, рекомендаций национальных и международных хирургических, урологических, онкологических, гинекологических, эндоскопических и анестезиологических сообществ и ассоциаций, Всемирной организации здравоохранения, временных методических рекомендаций Министерства здравоохранения Российской Федерации по профилактике, диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции. Оценка качества отобранных публикаций проводилась в соответствии с рекомендациями.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

При анализе отобранных публикаций выявлено, что большинство из них носит ретроспективный характер, это неконтролируемые одномоментные исследования и описания клинических случаев (УДД 4, УУР С). Найдены: 1 комбинированное (проспективно-ретроспективное) многоцентровое и 1 ретроспективное сравнительное исследования по тактике лечения острого холецистита, 1 ретроспективное многоцентровое когортное исследование по острому панкреатиту, 1 ретроспективное исследование по острой кишечной непроходимости и 2 по острому аппендициту, 1 исследование случай–контроль по желудочно-кишечным кровотечениям (УДД 3, УУР В).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время отсутствуют данные высокого уровня достоверности доказательств и убедительности рекомендаций об изменении хирургической тактики у пациентов с COVID-19 и неотложной абдоминальной патологией.

## Ключевые слова:

новая коронавирусная инфекция, COVID-19, инфекционный госпиталь, хирургия, экстренная абдоминальная хирургия, организация хирургической службы

## Ссылка для цитирования

Карсанов А.М., Александров В.В., Маскин С.С., Коровин А.Я., Попандопуло К.И. Особенности оказания хирургической помощи при ургентной абдоминальной патологии в стационарах больниц, перепрофилированных для оказания медицинской помощи пациентам с COVID-19 с позиций систематического обзора и анализа качества публикаций. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(3):406–417. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-406-417>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВОЗ — Всемирная организация здравоохранения  
 ДИ — доверительный интервал  
 ЖКК — желудочно-кишечное кровотечение  
 ЖКТ — желудочно-кишечный тракт  
 ИВЛ — искусственная вентиляция легких  
 КТ — компьютерная томография  
 МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография  
 МРТ — магнитно-резонансная томография  
 НПВП — нестероидные противовоспалительные препараты

ОКН — острая кишечная непроходимость  
 ОРДС — острый респираторный дистресс-синдром  
 ОШ — отношение шансов  
 СИЗ — средства индивидуальной защиты  
 УДД — уровень достоверности доказательств  
 УЗИ — ультразвуковое исследование  
 УУР — уровень убедительности рекомендаций  
 COVID-19 — *CoronaVirusDisease 2019*  
 SARS-CoV-2 — *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*

## ВВЕДЕНИЕ

После объявления 11 марта 2020 года Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) пандемии новой коронавирусной инфекции в работе большинства хирургических стационаров и отделений произошли существенные изменения, направленные на оптимизацию работы соответствующих служб [1]. Выполнение неотложных и экстренных оперативных вмешательств у больных с подтвержденным инфицированием COVID-19 (*CoronaVirusDisease 2019*, ВОЗ, 11.02.2020) в перепрофилированных стационарах на фоне мультисистемного поражения вирусом различных органов и систем и декомпенсации состояния пациентов диктует необходимость переосмысления хирургической тактики, а для этого необходим соответствующий анализ литературы.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Систематический поиск литературы проведен в соответствии с рекомендациями *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* [2, 3]. Произведен анализ данных из публикаций с декабря 2019 по 10 июля 2021 года из электронных баз *PubMed*, *Cochrane Library*, *Scopus*, *eLibrary*. Первичная стратегия поиска: неотложная хирургическая помощь у пациентов (обою пола, любого возраста) с COVID-19, SARS-CoV-2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*) (с доказанным инфицированием посредством полимеразной цепной реакции и (или) компьютерной томографии (КТ)), неотложные и экстренные операции у инфицированных COVID-19 больных, острый аппендицит/острый холецистит/острый панкреатит/перфоративная гастродуоденальная язва/желудочно-кишечные кровотечения (ЖКК)/ острая кишечная непроходимость (ОКН)/острая мезентериальная недостаточность/ущемленные грыжи/перитонит/острый живот у пациентов с COVID-19, пандемия, эпидемия, лечение пациентов с COVID-19 с последующим исключением из запроса экспериментальных исследований, неполнотекстовых статей, публикаций не на русском или английском языках, рукописей, посвященных плановым оперативным вмешательствам, хирургической помощи у неинфицированных больных или пациентам с недоказанной новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Дополнительно проведен поиск статей из списка литературы отобранных исследований на предмет не найденных при первоначальном поиске источников. Метод извлечения данных выполнен двумя исследователями независимо друг от друга. Статистическую обработку данных проводили с использованием стандартных методов и приложения *Microsoft Excel (Microsoft; США)*. Для количественного представления влияния различных дихотомических параметров на исход изучаемого события, учитывая ретроспективный характер исследований, определяли отношение шансов — ОШ (*odds ratio — OR*) [3].

Различия в исходах лечения различных групп пациентов учитывались только при величинах ОШ, отличных от единицы. Статистическая значимость полученных выводов подтверждалась определением 95% доверительного интервала (ДИ). Если ДИ для ОШ включал 1, то статистически значимой разницы в изучаемых группах не было [3].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

После составления запроса в указанных выше базах найдена 571 публикация. В мировой печати опубликовано множество клинических рекомендаций (*Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons — SAGES*), *American College of Surgeons*, *Royal College of Surgeons of England*) [4–7] для работы хирургической службы, в том числе и Российского общества хирургов [8, 9], направленных на предотвращение заражения медицинского персонала и освещение общих принципов оказания помощи пациентам с хирургической патологией и новой коронавирусной инфекцией [4, 10].

В большинстве найденных публикаций проводится сравнение частоты, интраоперационных находок, осложнений и послеоперационного периода основных urgentных хирургических заболеваний в допандемический период и во время пандемии в общей популяции населения, отмечая, в частности, увеличение частоты острого перфоративного аппендицита (45% против 27%, ОШ 2,23, 95% ДИ 1,29–3,85,  $p=0,005$ ; [11]), осложненной ОКН (в том числе онкологического генеза), перитонита (в том числе в результате перфорации опухолей кишечника), снижение хирургической активности (увеличение частоты неоперативного лечения острого неосложненного острого аппендицита) и «напрасных» оперативных вмешательств, включая и лапароскопические, что обусловлено более поздним обращением пациентов за стационарной помощью, загруженностью системы здравоохранения и более частым использованием неинвазивных инструментальных методов диагностики, в частности мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) органов брюшной полости.

В процессе скрининга осталось 100 полнотекстовых исследований. Произведен анализ проспективных и ретроспективных когортных исследований, исследований случай–контроль, неконтролируемых одномоментных исследований, описаний случаев и наблюдений, рекомендаций национальных и международных хирургических, урологических, онкологических, гинекологических, эндоскопических и анестезиологических сообществ и ассоциаций, ВОЗ, временных методических рекомендаций Министерства здравоохранения Российской Федерации по профилактике, диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции (версия 11 от 07.05.2021) (всего 162 источника). Нами



не найдено систематических обзоров, метаанализов, рандомизированных контролируемых исследований, посвященных хирургической тактике у пациентов с COVID-19 и неотложной абдоминальной патологией. Оценка качества отобранных публикаций проводилась в соответствии с рекомендациями, изложенными в источниках 12–19 списка литературы [12–19].

При анализе отобранных публикаций выявлено, что большинство из них носит ретроспективный характер, это неконтролируемые одномоментные исследования и описания клинических случаев (по уровню достоверности доказательств — УДД 4 (по системе *Oxford Center for Evidence-based Medicine*), по уровню убедительности рекомендаций — УУР С (по системе *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*). Найдены: 1 комбинированное (проспективно-ретроспективное) многоцентровое и 1 ретроспективное сравнительное исследования по тактике лечения острого холецистита, 1 ретроспективное многоцентровое когортное исследование по острому панкреатиту, 1 ретроспективное исследование по ОКН и 2 по острому аппендициту, 1 исследование случай-контроль по ЖКК (УДД 3, УУР В).

#### АНАЛИЗ СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ОСТРОМУ АППЕНДИЦИТУ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

Всего отобрано 10 статей, посвященных данной тематике, из них 2 ретроспективных исследования [11, 20]. В большинстве исследований отмечается увеличение частоты распространения острого аппендицита (9,2%) среди инфицированных COVID-19 [11, 20], в том числе и после перенесенной пневмонии в срок до 2 недель [21], что, безусловно, требует дополнительного изучения. Возможно участие вируса SARS-CoV-2 в патогенезе острого аппендицита [20, 21]. Авторами отмечается более благоприятное течение острого аппендицита у инфицированных детей по сравнению со взрослыми по показателям летальности, легочных и тромботических осложнений. Fisher J.C. et al. (2021) [11] не получено статистически значимой разницы между частотой перфоративного аппендицита (55% против 59%,  $p=0,99$ ) и средней продолжительностью стационарного лечения (1,0 против 3,0 дней,  $p=0,58$ ) у инфицированных и неинфицированных пациентов. В других статьях идет описание отдельных клинических наблюдений острого аппендицита у инфицированных COVID-19, отмечается возможность консервативного лечения острого аппендицита при отсутствии перфорации и безопасность лапароскопической аппендэктомии при соблюдении всех правил предосторожности [22].

Вечорко В.И. и соавт. (2020) [4] в своей статье отмечают, что после перепрофилирования ГКБ № 15 им. О.М. Филатова (Москва, Россия) на фоне перегруженности кабинетов КТ при сомнениях в диагнозе острого аппендицита чаще стала применяться диагностическая лапароскопия, перешедшая в лечебную в 27 случаях без удлинения времени операции и каких-либо осложнений в послеоперационном периоде.

#### АНАЛИЗ СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ОСТРОМУ ХОЛЕЦИСТИТУ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

Всего отобрано 13 статей, посвященных данной тематике, из них 1 комбинированное (проспективно-ретроспективное) многоцентровое когортное исследование [23] и 1 ретроспективное сравнительное исследование [24].

В первом из них доказано, что возраст (ОШ 1,15, 95% ДИ 1,02–1,31), SARS-CoV-2 — инфекция (ОШ 14,49, 95% ДИ 1,33–157,81), неэффективность консервативного лечения (ОШ 8,2, 95% ДИ 1,34–50,49) и увеличение тяжести заболевания по классификации Токийского соглашения по острому холецистититу увеличивают летальность [23]. Во многих статьях отмечается увеличение попыток неоперативного лечения больных с острым калькулезным холециститом, при неэффективности консервативного лечения, дополненного чрескожной холецистостомией [25]. Это особенно актуально у пациентов старше 65 лет и с выраженной сопутствующей патологией, учитывая, что пока нет статистически значимых данных, подтверждающих или отрицающих повышение риска инфицирования COVID-19 во время лапароскопической холецистэктомии [25]. Специалисты SICE (*Società Italiana di Chirurgia Endoscopica e Nuove Tecnologie*), ACS-Italy Chapter (*American College of Surgeons*), AICO (*Associazione Italiana infermieri di Camera Operatoria*), CRSA (*Clinical Robotic Surgery Association*), SICG (*Società Italiana di Chirurgia Geriatrica*), SICOP (*Società Italiana di Chirurgia dell'Ospedalità Privata*), SPIGC (*Società Polispecialistica Italiana dei Giovani Chirurghi*), WSES (*World Society of Emergency Surgery*) считают, что при соблюдении всех правил безопасности лапароскопическая холецистэктомия не сопровождается большим риском передачи коронавирусной инфекции, поэтому при наличии абсолютных показаний к удалению жёлчного пузыря она должна быть применена [26].

Вечорко В.И. и соавт. (2020) [4] при сочетании острого холецистита с вирусной пневмонией со степенью поражения легочной паренхимы КТ-3-4 выполняли дренирование жёлчного пузыря под ультразвуковым (УЗ-) контролем, остальным пациентам — либо консервативное лечение, либо лапароскопическую холецистэктомию. Во всех 16 случаях пациенты выздоровели без существенных осложнений [4]. Баглаенко М.В. и соавт. (2020) [24] в своем ретроспективном сравнительном исследовании пришли к выводу, что «ранняя» холецистэктомия при остром холецистите при условии стабильного состояния и начальных изменений легких представляется «уместной» у большинства пациентов с COVID-19, не приводит к увеличению продолжительности стационарного лечения и частоты осложнений.

#### АНАЛИЗ СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ОСТРОМУ ПАНКРЕАТИТУ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

Всего отобрано 37 статей, посвященных данной тематике, из них 1 ретроспективное многоцентровое когортное исследование [27]. В нем на 149 инфицированных COVID-19 пациентах показано, что у них более часто развиваются острый панкреатит тяжелой степени тяжести и острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС) ( $p<0,001$ ), локальные осложнения (ОШ 2,91,  $p<0,001$ ), транзиторная органная недостаточность (ОШ 2,77,  $p<0,001$ ), они чаще нуждаются в лечении в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОШ 5,21,  $p<0,001$ ), соответственно увеличиваются продолжительность стационарного лечения (ОШ 1,32,  $p<0,001$ ) и 30-дневная летальность (ОШ 2,41,  $p<0,001$ ) [27]. Подавляющее большинство статей описывает единичные клинические случаи острого панкреатита. Вечорко В.И. и соавт. (2020) [4] описали лечение 12 пациентов с острым деструктивным панкреатитом, им было выполнено чрескожное пункционное дрени-

рование жидкостных скоплений под УЗ-контролем. В одном случае наступил смертельный исход у пациента с тяжелой (КТ-4) вирусной пневмонией [4].

На данный момент ввиду ограниченного числа клинических наблюдений и малой изученности вируса статистически значимых данных о влиянии инфекции COVID-19 на течение заболеваний поджелудочной железы нет [28]; большинство авторов считают, что поражение поджелудочной железы у инфицированных COVID-19 является вторичным и не связано с прямым цитопатическим действием вируса. Примерно у 16% пациентов с тяжелой инфекцией SARS-CoV-2 отмечается нарастание активности в сыворотке крови амилазы и липазы, при этом у 7% выявляются выраженные изменения ткани поджелудочной железы на КТ [28], что требует дальнейшего изучения [29–31].

#### АНАЛИЗ СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ПЕРФОРАТИВНЫМ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНЫМ ЯЗВАМ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

Все 4 отобранные статьи представлены описаниями клинических наблюдений. Galvez A. et al. (2021) [32] показали возможность лапароскопического ушивания перфоративной язвы у инфицированного пациента, страдающего ожирением, с благоприятным послеоперационным периодом при соблюдении мер предосторожности — удалении газа через систему фильтрации перед удалением троакаров, выполнение операции в операционных с отрицательным давлением. Авторы подчеркивают, что при наличии технических условий для обеспечения безопасности и персонала, и пациента не следует пренебрегать преимуществами малоинвазивной хирургии даже в таких условиях [32]. Авторы и других статей отмечают, что при выполнении вмешательств в средствах индивидуальной защиты (СИЗ), с использованием специальных фильтров в дыхательном контуре аппаратов искусственной вентиляции легких (ИВЛ) даже в условиях пневмоперитонеума нет риска инфицирования персонала [33, 34]. Вечорко В.И. и соавт. (2020) [4] при перфоративных гастроудоденальных язвах выполнили их «открытое» ушивание у 3 пациентов, одна 92-летняя пациентка с распространенным перитонитом и несостоятельностью ушитой перфорации после двух релапаротомий умерла.

#### АНАЛИЗ СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ЖКК У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

Отобраны 4 статьи, посвященные данной тематике, из них 1 исследование случай–контроль, показывающее, что наиболее частыми причинами кровотечений из верхних отделов пищеварительного тракта являются язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, из нижних — язвы прямой кишки, и нет разницы в клинической симптоматике и в лечении таких пациентов [35]. Основной упор делается на консервативное ведение (эндоскопический гемостаз) таких пациентов. Оптимально выполнение эндоскопических исследований в помещении с отрицательным давлением [36, 37]. Melazzini F. et al. (2020) [36] причинами возникновения острых кровоточащих язв считают стрессовый фактор, прямое повреждение слизистой вирусом и ее воспаление вследствие «цитокинового шторма». Известно, что рецепторные поля вируса SARS-CoV-2 — ангиотензин превращающий фермент 2 (ACE2) экспрессируется и в слизистой оболочке пищевода, желудка и кишечника. Zhang H. et al. [цит. по 28] описали не только

наличие в этих органах рецепторов ACE2, но и клеточных трансмембранных сериновых протеаз 2-го типа (TMPRSS2), которые взаимодействуют с S-белком коронавируса на клеточных мембранах. Все это приводит к эрозивным поражениям желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) [28, 38]. Лечение COVID-19 инфекции с применением высоких нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) и парацетамола повышает риск развития НПВП-ассоциированной гастроэнтеропатии, способствует обострению гастроэзофагеальной рефлюксной болезни, эозинофильного эзофагита с дисфагией, язвенной болезни, хронического *H. pylori*-ассоциированного гастрита [28].

Vanella G. et al. (2021) [37] в своем многоцентровом исследовании показали, что наиболее частыми причинами ЖКК из верхних отделов пищеварительного тракта являются язвы желудка и двенадцатиперстной кишки (25,3%), а из нижних — ишемический колит (33,3%), и прогностически неблагоприятным фактором для возникновения кровотечения считали уровень D-димера выше 1850 нг/мл (ОШ 12,12, 95% ДИ 1,69–86,87).

Вечорко В.И. и соавт. (2020) [4], несмотря на отмечаемый *American Gastroenterological Association, American Association for the Study of Liver Diseases, American College of Gastroenterology, American Society for Gastrointestinal Endoscopy* повышенный риск инфицирования SARS-CoV-2 эндоскопической бригады во время фиброгастроудоденоскопии [5, 8, 9, 39], всем 34 пациентам в экстренном порядке выполнили данное исследование и с успехом применили эндоскопический гемостаз, в том числе и при рецидиве кровотечения. Лишь в одном случае при неэффективности повторного эндогемостаза были выполнены лапаротомия, дуоденотомия, прошивание кровоточащей язвы с полным выздоровлением [4].

В соответствии с рекомендациями *European Society of Gastrointestinal Endoscopy* и *European Society of Gastroenterology and Endoscopy Nurses and Associates (ESGE-ESGENA)* эндоскопия выполняется в любое время при остром ЖКК ЖКТ с нестабильной гемодинамикой (включая проведение капсульной эндоскопии или энтероскопии), анемии с нестабильной гемодинамикой, наличии инородного тела пищевода или инородного тела желудка с высоким риском осложнений, а колоноскопия — при наличии ЖКК из нижних отделов ЖКТ [28].

#### АНАЛИЗ СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ОКН У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

По ОКН отобраны 2 статьи, из них 1 ретроспективное исследование [40, 41]. Из данных статей отчетливо просматривается тенденция к выведению стом при резекции кишечника (оптимально степлером), не обнаружено статей, где бы рассматривались варианты наложения анастомозов во время первой операции. Вечорко В.И. и соавт. (2020) [4] описали лечение 9 пациентов с ОКН, смертельный исход был у 2 пациентов с пневмонией КТ-3-4, при спаечной ОКН выполняли рассечение спаек, в том числе и лапароскопически, при опухолевой ОКН в случае перфорации опухоли — обструктивную резекцию со стомой, при отсутствии перфорации — двухствольную проксимальную колостому.

### АНАЛИЗ СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ОСТРОЙ МЕЗЕНТЕРИАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

По данной тематике отобраны 16 статей [42, 43]. В основном речь идет о клинических случаях, от 1 до 3 пациентов. Balani P. et al. (2021) [42] описали наблюдение успешного катетерного тромболитика у 37-летнего пациента с ранним диагностированным тромбозом верхней брыжеечной артерии. Описан случай также сочетанного тромбоза верхней брыжеечной артерии и вены у мужчины 45 лет, на первой операции были выполнены лапаротомия, тромбэктомия из верхней брыжеечной артерии, но через 48 часов потребовались релапаротомия, резекция тонкой кишки, были выведены две кишечные стомы [43]. До этого случая в мире был описан еще один аналогичный. Вечорко В.И. и соавт. (2020) [4] описали в своей статье 8 случаев мезентериального тромбоза, у половины был диагностирован тотальный некроз тонкой кишки и правой половины толстой кишки, у остальных были выполнены тромбэктомии из верхней брыжеечной артерии (1 — эндоваскулярная) с резекцией тонкой кишки, во всех случаях наступил смертельный исход.

Авторы большинства статей подчеркивают, что при наличии необъяснимой боли в животе, высокого уровня D-димера у инфицированных COVID-19 должна быть настороженность в плане возникновения тромбозов брыжеечных сосудов; в этой ситуации должна быть выполнена МСКТ живота с контрастированием, чувствительность и специфичность которой достигает 64–96% и 92–100% соответственно [44, 45]. Доказано, что у пациентов с критическим течением COVID-19 часто развиваются эндотелиальная дисфункция, коагулопатия и тромбозы [38].

### АНАЛИЗ СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ УЩЕМЛЕННЫМ ГРЫЖАМ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

Найдена 1 полнотекстовая статья, где обобщен опыт лечения пациентов с острыми хирургическими заболеваниями [4]. С ущемленными грыжами с 1 апреля по 23 мая 2020 года в ГКБ № 15 им. О.М. Филатова были прооперированы 3 пациента: 1 — с ущемленной паховой грыжей (выполнено грыжесечение; выздоровление), 1 — с ущемленной гигантской вентральной грыжей у пациентки с выраженной сопутствующей патологией (выполнено грыжесечение; смертельный исход ввиду тяжелого коморбидного фона), 1 — с ущемленной диафрагмальной грыжей (у пациентки на 3-и сутки после кесарева сечения; выполнены лапаротомия, низведение желудка в брюшную полость, ушивание дефекта диафрагмы; выздоровление) [4].

### АНАЛИЗ СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ПЕРИТОНИТУ ДРУГОЙ ЭТИОЛОГИИ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

Всего отобрано 4 статьи, посвященных данной тематике [46, 47]. В 3 статьях речь идет об ограниченном некрозе толстой кишки [46], в одной статье — о дивертикулите Меккеля с некрозом и перфорацией [47]. Авторы первых 3 статей подчеркивают необходимость исключения ишемического колита у пациентов с новой коронавирусной инфекцией или в раннем реконвалесцентном периоде при появлении болей в животе, признаков кишечной непроходимости, особенно на фоне гиперкоагуляции и высокого уровня D-димера [46]. В диагностике перфорации кишечника помогает КТ с внутривенным контрастированием,

при изучении препарата некротизированного участка толстой кишки обнаруживают воспалительные изменения в брыжеечных артериях среднего и малого калибра с отеком и некрозом интимы, что позволяет предположить, что инфекция SARS-CoV-2 оказывает прямое повреждающее действие на эндотелий сосудов (т.е. развивается SARS-CoV-2-ассоциированный эндотелиит) [38, 46].

### АНАЛИЗ ДРУГИХ СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ УРГЕНТНОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

Всего отобрано 9 статей, посвященных данной тематике [1, 4, 10, 48–53]. Вечорко В.И. и соавт. (2020) [4] описали 2 случая спонтанного разрыва селезенки с образованием подкапсульной гематомы, оба пациента ввиду отрицательной динамики прооперированы (спленэктомии) с выздоровлением. Также авторами описаны 2 случая пневмоперитонеума у пациентов с тяжелой пневмонией (КТ-3-4) и ИВЛ, пневмомедиастинумом; у них была заподозрена перфорация полого органа, при лапаротомии патологии не выявлено, оба пациента умерли в связи с нарастанием полиорганной недостаточности [4]. Вечорко В.И. и соавт. (2020) [4] отмечают, что принципиальных изменений в тактике ведения больных с острой хирургической патологией нет. При наличии у пациента ургентной хирургической патологии, COVID-19 и вирусной пневмонии различной степени тяжести необходимо учитывать повышенный риск бактериальных и тромбоэмболических осложнений (в связи с изменениями эндотелия сосудистой стенки под воздействием «цитокинового шторма» и гиперкоагуляцией, длительной иммобилизацией) [4, 48]. Необходимыми условиями оптимизации лечебного процесса являются строгое соблюдение эпидемиологического режима, минимизация численности персонала в операционной и количества оперативных пособий, сокращение их продолжительности [4, 48].

Остроушко А.П. и соавт. (2021) [48] подчеркивают, что выполнение оперативных вмешательств у больных с COVID-19 в инкубационном периоде и с легкой степенью поражения в условиях инфекционного стационара не приводит к увеличению продолжительности стационарного лечения и частоты осложнений.

Тимербулатов М.В. и соавт. (2021) [49] в своем обзоре литературы, анализируя результаты международного многоцентрового когортного исследования, проведенного в 235 больницах в 24 странах, отмечают, что значимыми факторами риска развития послеоперационных осложнений и летальности у инфицированных COVID-19 являются тяжелый острый респираторный синдром, возраст старше 70 лет (ОШ 2,30 (95% ДИ 1,65–3,22),  $p < 0,0001$ ), мужской пол (ОШ 1,75 (95% ДИ 1,28–2,40),  $p < 0,0001$ ), операции по поводу рака (ОШ 1,55 (95% ДИ 1,01–2,39),  $p = 0,046$ ), степень тяжести пациентов до операции (3–5 баллов по ASA) (ОШ 2,35 (95% ДИ 1,57–3,53),  $p < 0,0001$ ). В другой своей работе Тимербулатов М.В. и соавт. (2020) [50] подчеркивают, что в настоящее время нет данных о том, что лапароскопия должна быть заменена лапаротомией во время пандемии COVID-19.

Корольков А.Ю. и соавт. (2020) [10] из 8 операций на брюшной полости 5 начали лапароскопически (1-й случай — предположительный диагноз — тромбоз мезентериальных сосудов, на операции динамическая кишечная непроходимость; 2-й — предположительный диагноз — тромбоз мезентериальных сосу-



дов, перфорация дивертикула нисходящей ободочной кишки, на операции — неосложненный дивертикулит нисходящей ободочной и сигмовидной кишок, незначительное количество прозрачного бесцветного выпота; 3-й — предположительный диагноз — перитонит, на операции — спаечная болезнь без признаков кишечной непроходимости и незначительное количество прозрачного бесцветного выпота; 4-й — предположительный диагноз — некроз сигмовидной кишки, на операции — ишемических нарушений стенки кишки не выявлено, незначительный прозрачный выпот) с одной конверсией (предположительный диагноз — внутрибрюшное кровотечение, на операции — гемоперитонеум, конверсия доступа в лапаротомию, видимого источника кровотечения не выявлено) и 3 лапаротомии у пациентов с перитонитом, внутрибрюшным кровотечением, спаечной кишечной непроходимостью и заворотом сигмовидной кишки. У 2 пациентов были выявлены объемные спонтанные гематомы забрюшинного пространства с признаками продолжающегося кровотечения (снижение гемоглобина в динамике, экстравазация по данным МСКТ), что потребовало выполнения эндоваскулярной селективной эмболизации сосудов [10]. Среди этих больных отмечались послеоперационные осложнения не более чем I степени по классификации *Clavien–Dindo*. Летальность составила 75%, основной причиной смерти установлена новая коронавирусная инфекция и ее осложнения, тогда как хирургическая патология была сопутствующим заболеванием [10].

Васильев А.О. и соавт. (2020) [51], Тимербулатов В.М. и соавт. (2020) [52], Козлов Ю.А. и соавт. (2020) [53], Федоров А.В. и соавт. (2020) [1] в своих статьях дали подробное описание мер по снижению инфицирования медперсонала и улучшению оказания медицинской помощи в условиях повышенной нагрузки на систему здравоохранения, они изложены далее.

#### АНАЛИЗ КЛИНИЧЕСКИХ И МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ТАКТИКЕ ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С COVID-19:

1. Необходимые организационные меры, направленные на снижение инфицирования медицинского персонала в стационарах больниц, перепрофилированных для оказания медицинской помощи пациентам с COVID-19:

А. Повышение осведомленности медицинских работников о риске инфицирования и обучение их правилам по его предотвращению [50, 51];

Б. Строгое соблюдение эпидемиологического режима, простых общесанитарных мер, таких как частое мытье рук, их дезинфекция и др., использование всех необходимых СИЗ. *Coccolini F. et al.* (2020) [54] предлагают следующий набор СИЗ для использования в операционной: маска для лица класса защиты *FFP2* или класса защиты *FFP3* (в случае операций с высоким риском образования аэрозольных частиц); одноразовый водонепроницаемый халат с длинными рукавами или изолирующий комбинезон; двойная пара одноразовых нитриловых перчаток [5, 39, 51, 52]; защитные очки или экран [4, 39, 48, 50]; одноразовый головной убор; одноразовые высокие бахилы; спиртосодержащий раствор для обработки рук [1, 8, 9]. При интубации/экстубации трахеи, неинвазивной вентиляции легких, трахеостомии, сердечно-легочной реанимации, ручной вентиляции легких рекомендовано использование масок с

классом защиты *FFP3*, респираторов-полумасок типа *PAPR* и регулируемых респираторов-масок для очистки воздуха типа *CAPR* [1, 50, 54];

В. Минимизация численности персонала в операционной и количества оперативных пособий, сокращение их продолжительности [1, 4, 5, 48, 50–52]. Операционные с отрицательным давлением идеально подходят для минимизации риска инфицирования. Высокая скорость воздухообмена ( $\geq 25$  циклов/ч) способствует эффективному снижению вирусной нагрузки внутри операционной [1, 5, 8, 9, 39, 50, 51, 54];

Г. Разработка локальных рекомендаций по ведению пациентов с COVID-19, которые могут значительно различаться в зависимости от возможностей лечебного учреждения и изменяться по мере поступления новой информации [51].

2. Необходимые меры, направленные на снижение инфицирования медицинского персонала в стационарах больниц, перепрофилированных для оказания медицинской помощи пациентам с COVID-19, во время лапароскопических или роботизированных вмешательств посредством распространения инфицированного дымного аэрозоля, генерируемого пневмоперитонеальным газовым потоком:

А. Предпочтительно использовать закрытую технику создания пневмоперитонеума [50]. Разрезы для портов должны быть как можно меньших размеров, чтобы обеспечить прохождение сквозь них только портов без утечки газа из брюшной полости [1, 5, 53];

Б. Поддержание внутрибрюшного давления при пневмоперитонеуме на максимально низком уровне (без ущерба для экспозиции операционного поля) с использованием интеллектуальных интегрированных систем инфуляции [1, 5, 8, 9, 50, 51, 53];

В. Уменьшение мощности при использовании электрохирургической и ультразвуковой диссекции, использование (при возможности) портативных устройств с монополярной диатермией и подключенным аспиратором хирургического дыма [1, 5, 8, 9, 50, 51];

Г. Систематическое использование аспирации дыма во время операции [1, 50];

Д. Систематическое использование фильтров для удаления частиц, содержащихся в дыме [1, 5, 50, 51, 53]. В условиях ограниченной доступности специальных аэрозольных фильтров израильские хирурги предложили использовать фильтр наркозного аппарата, он может быть подключен через стандартный удлинитель инфузионной линии к боковому отверстию троакара для эвакуации и фильтрации дыма, обеспечивая безопасность хирургического персонала. Для подключения фильтра к линии используется стандартный коннектор от эндотрахеальной трубки [53];

Е. Выбор предпочтения интракорпоральному анастомозу [50];

Ж. Извлечение органа/его части из брюшной полости после полного удаления пневмоперитонеума [50, 51];

3. Не рекомендуется использовать 8-миллиметровые инструменты с 12-миллиметровым троакаром *da Vinci* без интродьюсера, а 5-миллиметровый инструмент с 12-миллиметровым троакаром *da Vinci* даже с установленным интродьюсером [51];

И. Использование закрытых систем при эвакуации ирригационной жидкости [51];



К. Полная аспирация пневмоперитонеума перед удалением последнего троакара или конверсией в лапаротомию [1, 5, 8, 9, 50, 53].

В экспериментальных условиях было показано, что SARS-CoV-2 способен попадать в аэрозоль и может оставаться в нем на протяжении 3 часов или более, а на поверхностях инструментов до 72 часов [5, 53]. Руководство для работы в условиях инфекции COVID-19, опубликованное Королевским колледжем хирургов Эдинбурга совместно с Ассоциацией хирургов Великобритании и Ирландии, рекомендует проявлять осторожность при выполнении лапароскопии ввиду повышенного риска передачи инфекции в результате образования аэрозоля и дыма [6, 53]. Общество американских гастроинтестинальных и эндоскопических хирургов (SAGES) и Европейская ассоциация эндоскопической хирургии (EAES) опубликовали рекомендации, касающиеся выхода из кризиса в хирургии, вызванного пандемией COVID-19 [1, 5, 53]. В них настоятельно рекомендуется рассмотреть возможность вирусного заражения персонала во время лапароскопических или роботизированных операций и строго соблюдать защитные меры по обеспечению безопасности персонала в операционной [5, 53].

3. Необходимые меры, направленные на улучшение качества оказания медицинской помощи пациентам с COVID-19:

А. Наличие в инфекционном стационаре круглосуточной диагностической службы с возможностью выполнения ультразвукового исследования (УЗИ), МСКТ с контрастированием, магнитно-резонансной томографии (МРТ) [10].

Б. Наличие хорошо подготовленных хирургических кадров в связи с трудностями в сборе анамнеза (ИВЛ, медицинская седация), работой в СИЗ, лимитирующих возможность адекватного осмотра, включая пальпацию и аускультацию [10].

В. Наличие круглосуточной эндоскопической службы и рентгенэндоваскулярной операционной с возможностью выполнения диагностических и лечебных вмешательств, учитывая высокие риски кровотечений у пациентов с COVID-19 [10].

## ОБСУЖДЕНИЕ

Отсутствие систематических обзоров, метаанализов, рандомизированных контролируемых исследований, посвященных хирургической тактике у пациентов с COVID-19 и неотложной абдоминальной патологией, обусловлено небольшим количеством наблюдений и этических проблемами проведения рандомизации, отсутствием достаточного количества проспективных исследований. Опубликованные клинические и методические рекомендации по хирургической тактике у пациентов с COVID-19 в большинстве своем имеют организационный характер, направлены на снижение риска заражения медицинского персонала и освещение общих принципов оказания помощи пациентам с хирургической патологией и новой коронавирусной инфекцией.

Тропизм вируса SARS-CoV-2 к клеткам человека, экспрессирующим ангиотензинпревращающий фермент-2 (*angiotensin converting enzyme II*, ACE2) и трансмембранный гликопротеин CD147, обуславливает поражение легких, почек, мочевого пузыря, надпочечников, пищевода, желудка, двенадцатиперстной, подвздошной и прямой кишок, сердца, ЦНС (гипоталамуса

и гипофиза), печени, а также эндотелия сосудов [28, 38, 48, 55]. Попав в организм, SARS-CoV-2 проникает в ACE2-позитивные клетки, где начинает реплицироваться. В крови посредством рецептор-опосредованной связи происходит проникновение вирусного нуклеокапсида внутрь клетки с последующей репликацией вирусного РНК, происходит высвобождение цитокинов. Интерлейкины 1 $\beta$  и 6 при COVID-19 вызывают тромбоцитоз и гиперфибриногемию, интерстициальное повреждение, эндотелиальное воспаление, гиперкоагуляцию [48]. Ретроспективный анализ 651 истории болезни пациентов, перенесших COVID-19 инфекцию в Китае, позволил заключить, что при наличии у пациентов гастроинтестинальных симптомов в 4 раза чаще развивались тяжелые осложнения (у 6,76% — ОРДС, у 17,57% — повреждение печени, у 1,35% — шок), чем у пациентов без гастроэнтерологической симптоматики (8,84% против 2,08%,  $p=0,034$ ) [28].

Метаанализ 4243 инфицированных COVID-19 пациентов показал, что примерно у 17,6% (95% ДИ 12,3–24,5) были симптомы поражения ЖКТ, в частности у 9,2% — абдоминальная боль, у 12,5% — диарея и у 10,2% — тошнота и (или) рвота [10, 39, 48, 56]. Частое доминирование в клинике респираторных симптомов, интоксикации, лихорадки над гастроинтестинальными проявлениями приводит к их запоздалому лечению (16,0 $\pm$ 7,7 дня против 11,6 $\pm$ 5,1 дня,  $p\leq 0,001$ ) [28]. Все это несомненно создает трудности в дифференциальной диагностике с острыми абдоминальными хирургическими заболеваниями. Также следует помнить о возможности осложненного течения коронавирусной инфекции и возникновения острого живота вследствие тропизма вируса к клеткам кишечника, эндотелию сосудов, «цитокинового шторма». В этой ситуации следует использовать весь спектр лабораторной и инструментальной диагностики, доступный в стационаре, отдавая предпочтение неинвазивным методам, в частности УЗИ, МСКТ, МРТ. При этом также необходимо помнить о случаях спонтанного пневмоперитонеума у больных, длительно находящихся на ИВЛ, и при отсутствии других признаков перфорации полого органа и клиники перитонита отказаться от вмешательства и проводить динамическое наблюдение. Если этого бывает недостаточно, возможно использование и диагностической лапароскопии, при этом требуется соблюдать все необходимые правила безопасности, описанные ранее, и учитывать степень вовлечения в воспалительный процесс легочной паренхимы.

Естественно, что при вирусной пневмонии КТ-3-4 выполнение лапароскопических операций с использованием пневмоперитонеума противопоказано ввиду высокого риска прогрессирования дыхательной недостаточности. В этих ситуациях следует использовать другие варианты малоинвазивных вмешательств, в частности пункционно-дренирующие вмешательства под контролем УЗИ/КТ, операции из мини-доступа, эндоскопические и эндоваскулярные вмешательства (что особенно актуально на фоне антикоагулянтной терапии у инфицированных COVID-19 и спонтанных кровотечениях в паренхиму органов, брюшную полость и забрюшинное пространство), а при их невозможности или неэффективности — лапаротомии. При планировании оперативного вмешательства избирать операции с наименьшим риском осложнений и малой вероятностью повторного вмешательства, с затратой

наименьшего времени, в частности наложение стомы, а не межкисечного анастомоза.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время отсутствуют данные высокого уровня достоверности доказательств и убедительности рекомендаций об изменении хирургической тактики у пациентов с COVID-19 и неотложной абдоминальной патологией. Необходимо дальнейшее проведение проспективных рандомизированных контролируемых

исследований с последующими систематическими обзорами и метаанализами для выработки высоко достоверных рекомендаций. Хирургам, оказывающим помощь пациентам с ургентной абдоминальной патологией, следует иметь в виду возможность «маскировки» симптомов острого живота проявлениями новой коронавирусной инфекции, а также помнить о возможном участии вируса в патогенезе многих заболеваний, способных привести к интраабдоминальным осложнениям.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Федоров А.В., Курганов И.А., Емельянов С.И. Хирургические операции в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;(9):92–101. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202009192>
2. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*. 2009;6(6):e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed1000097> PMID: 19621072
3. Бебуришвили А.Г., Федоров А.В., Панин С.И., Постолов М.П. Общая методология проведения и интерпретации результатов метаанализа в хирургии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019;(12):60–65. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201912160>
4. Вечорко В. И., Аносов В. Д., Силаев Б. В. Диагностика и лечение острых хирургических заболеваний у пациентов с COVID-19. *Вестник РГМУ*. 2020;(3):65–69. <https://doi.org/10.24075/vrgmu.2020.038>
5. Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES). *SAGES and EAES Recommendations regarding surgical response to COVID-19 crisis*. Available at: <https://www.sages.org/recommendations-surgical-response-covid-19/2020> [Accessed September 04, 2023].
6. Royal College of Surgeons of England. *Guidance for surgeons working during the COVID-19 pandemic*. Available at: <https://www.rcseng.ac.uk/coronavirus/joint-guidance-for-surgeons-v1/> [Accessed September 04, 2023].
7. American College of Surgeons (ACS). *COVID-19: Recommendations for Management of Elective Surgical Procedures*. Available at: <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/elective-surgery> [Accessed September 04, 2023].
8. Шабунин А.В., Пушкарь Д.Ю., Касян Г.Р., Васильев А.О. *Экстренная хирургическая помощь в условиях COVID-19*. Практические рекомендации. Москва; 2020.
9. Готье С.В., Ревшвили А.Ш., Пушкарь Д.Ю., Адамян Л.В., Крылов В.В., Шельгин Ю.А., и др. *Экстренная хирургическая помощь в условиях COVID-19*. Москва; 2020.
10. Корольков А.Ю., Теплов В.М., Зайцев Д.А., Цебровская Е.А., Никитина Т.О. Оказание экстренной хирургической помощи в условиях многопрофильного стационара, перепрофилированного под лечение пациентов с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19). *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2020;179(5):11–15. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2020-179-5-11-15>
11. Fisher JC, Tomita SS, Ginsburg HB, Gordon A, Walker D, Kuenzler KA. Increase in Pediatric Perforated Appendicitis in the New York City Metropolitan Region at the Epicenter of the COVID-19 Outbreak. *Ann Surg*. 2021;273(3):410–415. PMID: 32976285 <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004426> PMID: 32976285
12. Рекомендации Международного комитета редакторов медицинских журналов (ICMJE) по проведению, описанию, редактированию и публикации результатов научной работы в медицинских журналах. Международный комитет редакторов медицинских журналов (ICMJE), США. *Клиническая и экспериментальная тиреоидология*. 2017;13(1):26–48. <https://doi.org/10.14341/ket2017126-48>
13. Омеляновский В. В. *Методические рекомендации по проведению оценки научной обоснованности включаемой в клинические рекомендации информации*. Москва; 2019.
14. Журавлева Н.И., Шубина Л.С., Сухорукихи О.А. Обзор методик оценки достоверности научных доказательств и убедительности рекомендаций, применяемых при разработке клинических рекомендаций в Российской Федерации. *Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология*. 2019;12(1):34–41. <https://doi.org/10.17749/2070-4909.2019.12.1.34-41>
15. Омеляновский В.В., Авксентьева М.В., Сура М.В., Хачатрян Г.Р., Федяева В.К. *Методические рекомендации по оценке качества статистического анализа в клинических исследованиях*. Москва; 2017.
16. Крулев А.А. Ценность научной публикации: критерии оценки. Научное издание международного уровня – 2019: стратегия и тактика управления и развития: материалы 8-й Международ. науч.-практ. конф., (Москва, 23–26 апреля 2019 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та; 2019. 67–71. <https://doi.org/10.24069/konf-23-26-04-2019.10>
17. Зельдина М.М.; Некоммерческое партнерство «Национальный электронно-информационный консорциум». *Рецензирование*. Москва: Ваше цифровое издательство; 2019. URL: [https://elpub.ru/images/knowledge-base/metod\\_neicon/?????????????.pdf?ysclid=lm4l dkslt2888409014](https://elpub.ru/images/knowledge-base/metod_neicon/?????????????.pdf?ysclid=lm4l dkslt2888409014) [Дата обращения 04 сентября 2023 г.]
18. Кириллова О.В. (ред.) Ассоциация научных редакторов и издателей. *Методические рекомендации по подготовке и оформлению научных статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах данных*. Москва; 2017. (Приложение).
19. Реброва О.Ю. Описание статистического анализа данных в оригинальных статьях. Типичные ошибки. *Медицинские технологии. Оценка и выбор*. 2011;(4):36–40.
20. Prichard C, Canning M, McWilliam-Ross K, Birbari J, Parker W, Wasson L, et al. Case series of acute appendicitis association with SARS-CoV-2 infection. *BMC Infect Dis*. 2021;21(1):217. PMID: 33632147 <https://doi.org/10.1186/s12879-021-05909-y> PMID: 33632147
21. Malhotra A, Sturgill M, Whitley-Williams P, Lee Y-H, Esochaghi C, Rajasekhar H, et al. Pediatric COVID-19 and Appendicitis: A Gut Reaction to SARS-CoV-2? *Pediatr Infect Dis J*. 2021;40(2):e49–e55. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000002998> PMID: 33298761
22. Schreckenbach T, Fritsch N, Lahrso M. SARS-CoV-2 pandemic — a complicated case of appendicitis. *Dtsch Arztebl Int*. 2020;117(20):364. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0364> PMID: 32657754
23. Martínez Caballero J, González González L, Rodríguez Cuéllar E, Herrero EF, Algar CP, Jodra VV, et al. Multicentre cohort study of acute cholecystitis management during the COVID-19 pandemic. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2021;47(5):683–692. <https://doi.org/10.1007/s00068-021-01631-1> PMID: 33742223
24. Баглаенко М. В., Вечорко В. И., Аносов В. Д., Гуменюк С. А., Порожина Л. С. Острый холецистит у больных с COVID-19: ведение в условиях перепрофилированного многопрофильного стационара. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2020;64(6):324–328. <https://doi.org/10.46563/0044-197X-2020-64-6-324-328>
25. Çakır Ç, Kabuli HA. Percutaneous cholecystostomy in the treatment of acute calculous cholecystitis in elderly patients with COVID-19 and high comorbidity. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2021;27(3):296–302. <https://doi.org/10.14744/tjtes.2020.23255> PMID: 33884595
26. Campanile FC, Podda M, Arezzo A, Botteri E, Sartori A, Guerrieri M, et al. Acute cholecystitis during COVID-19 pandemic: a multisocietary position statement. *World J Emerg Surg*. 2020;15(1):38. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00317-0> PMID: 32513287
27. Pandanaboyana S, Moir J, Leeds JS, Oppong K, Kanwar A, Marzouk A, et al. SARS-CoV-2 infection in acute pancreatitis increases disease severity and 30-day mortality: COVID PAN collaborative study. *Gut*. 2021;70(6):1061–1069. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-323364> PMID: 33547182
28. Драпкина О.М., Маев И.В., Бакулин И.Г., Никонов Е.Л., Чуланов В.П., Белоусова Е.А., и др. Временные методические рекомендации: «Болезни органов пищеварения в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19)». *Профилактическая медицина*. 2020;23(3-2):120–152. <https://doi.org/10.17116/profmed202023032120>
29. Vatansav H, Yildirim MA, Kuccukturk S, Karaselek MA, Kadiyoran C. Clinical Evaluation of Acute Pancreatitis Caused by SARS-CoV-2 Virus Infection. *Gastroenterol Res Pract*. 2021;2021:5579795. <https://doi.org/10.1155/2021/5579795> eCollection 2021. PMID: 34035804
30. Cienfuegos JA, Almeida A, Aliseda D. Pancreatic injury and acute pancreatitis in COVID-19 patients. *Rev Esp Enferm Dig*. 2021;113(5):389. <https://doi.org/10.17235/reed.2021.7807/2021> PMID: 33569964
31. Samanta J, Gupta R, Singh MP, Patnaik I, Kumar A, Kochhar R. Coronavirus disease 2019 and the pancreas. *Pancreatol*. 2020;20(8):1567–1575. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2020.10.035> PMID: 33250089
32. Galvez A, King K, El Chaar M, Claros L. Perforated Marginal Ulcer in a COVID-19 Patient. Laparoscopy in these Trying Times? *Obes Surg*. 2020;30(11):4605–4608. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04709-8> PMID: 32447637
33. Agnes A, La Greca A, Tirelli F, Papa V. Duodenal perforation in a SARS-CoV-2-positive patient with negative PCR results for SARS-CoV-2 in the peritoneal fluid. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2020;24(23):12516–12521. [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_202012\\_24048](https://doi.org/10.26355/eurrev_202012_24048) PMID: 33336771

34. Lee SS, Park JH, Kim GH, Kwon MY, Kim HY, Moon YJ, et al. Emergency exploratory laparotomy in a COVID-19 patient – A case report. *Anesth Pain Med (Seoul)*. 2020;15(4):498–504. <https://doi.org/10.17085/apm.20041> PMID: 33329855
35. Martin TA, Wan DW, Hajifathalian K, Tewani S, Shah SL, Mehta A et al. Gastrointestinal Bleeding in Patients with Coronavirus Disease 2019: A Matched Case-Control Study. *Am J Gastroenterol*. 2020;115(10):1609–1616. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000805> PMID: 32796176
36. Melazzini F, Lenti MV, Mauro A, De Grazia F, Di Sabatino A. Peptic Ulcer Disease as a Common Cause of Bleeding in Patients with Coronavirus Disease 2019. *Am J Gastroenterol*. 2020;115(7):1139–1140. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000710> PMID: 32618672
37. Vanella G, Capurso G, Burti C, Fanti L, Ricciardiello L, Lino AS, et al. Gastrointestinal mucosal damage in patients with COVID-19 undergoing endoscopy: an international multicentre study. *BMJ Open Gastroenterol*. 2021;8(1):e000578. <https://doi.org/10.1136/bmjgast-2020-000578> PMID: 33627313
38. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19): временные методические рекомендации. Версия 11 (07.05.2021). Москва; 2021.
39. Sultan S, Lim JK, Altayar O, Davitkov P, Feuerstein JD, Siddique SM, et al. AGA Institute Rapid Recommendations for Gastrointestinal Procedures During the COVID-19 Pandemic. *Gastroenterology*. 2020;159(2):739–758.e4. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.03.072> PMID: 32247018
40. Qayed E, Deshpande AR, Elmunzer BJ; North American Alliance for the Study of Digestive Manifestations of COVID-19. Low Incidence of Severe Gastrointestinal Complications in COVID-19 Patients Admitted to the Intensive Care Unit: A Large, Multicenter Study. *Gastroenterology*. 2021;160(4):1403–1405. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.11.009> PMID: 33188804
41. Bhattacharjee HK, Chaliyadan S, Verma E, Kumaran K, Bhargava P, Singh A, et al. Emergency Surgery during COVID-19: Lessons Learned. *Surg J (NY)*. 2020;6(3):e167–e170. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1716355> PMID: 33102699
42. Balani P, Bhuiyan AS, Dalal VN, Maheshwari GS. Early Detection and Successful Management of Acute Mesenteric Ischaemia in Symptomatic COVID-19 Patient. *Indian J Surg*. 2022;84(1):209–211. <https://doi.org/10.1007/s12262-021-02839-6> PMID: 33867749
43. Amaravathi U, Balamurugan N, Muthu Pillai V, Ayyan SM. Superior Mesenteric Arterial and Venous Thrombosis in COVID-19. *J Emerg Med*. 2021;60(5):e103–e107. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2020.12.016> PMID: 33581991
44. Mir MZ, Mashhadi A, Jahantigh M, Seyedi SJ. Bowel necrosis associated with COVID-19 pneumonia: A report of two cases. *Radiol Case Rep*. 2021;16(4):819–823. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.01.043> PMID: 33520046
45. Al Mahruqi G, Stephen E, Abdelhedy I, Al Wahaibi K. Our early experience with mesenteric ischemia in COVID-19 positive patients. *Ann Vas Surg*. 2021;75:129–132. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.01.064> PMID: 33508450
46. Varshney R, Bansal N, Khanduri A, Gupta J, Gupta R. Colonic Gangrene: A Sequela of Coronavirus Disease 2019. *Cureus*. 2021;13(4):e14687. <https://doi.org/10.7759/cureus.14687> PMID: 34055531
47. Marçal A, Marques R, Oliveira A, Pinto-de-Sousa J. Meckel's diverticulitis in a COVID-19 adult. *J Surg Case Rep*. 2021;2021(3):rjab059. <https://doi.org/10.1093/jscr/rjab059> PMID: 33815752
48. Остроушко А.П., Аралова М.В., Меньшикова С.С., Андреев А.А., Глухов А.А. Особенности ведения хирургических больных в условиях пандемии COVID-19. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2021;14(2):161–167. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2021-14-2-161-167>
49. Тимербулатов М.В., Забелин М.В., Тимербулатов Ш.В., Гафарова А.Р., Низамутдинов Т.Р., Тимербулатов В.М. Послеоперационные осложнения у инфицированных COVID-19 пациентов (обзор литературы). *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2021;180(1):118–122. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2021-180-1-118-122>
50. Тимербулатов М.В., Тимербулатов Ш.В., Сибаев В.М., Гайнуллина Э.Н., Гарипов Р.М., Тимербулатов В.М. Лапароскопическая хирургия в условиях пандемии COVID-19. *Эндоскопическая хирургия*. 2020;26(3):59–64. <https://doi.org/10.17116/endoskop20202603159>
51. Васильев А.О., Малхасян В.А., Касян Г.Р., Говоров А.В., Ходырева Л.А., Колонтарев К.Б., и др. Оказание хирургической помощи взрослому населению по профилю «Урология» в условиях пандемии COVID-19. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2020;9(4):39–45. <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2020-9-4-39-45>
52. Тимербулатов В.М., Тимербулатов М.В., Плечев В.В., Викторов В.В., Тимербулатов Ш.В., Гафарова А.Р., и др. Хирургия в процессе и после пандемии COVID-19. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2020;15(3):17–21.
53. Козлов Ю.А., Капуллер В.М. Руководящие принципы (рекомендации) выполнения эндохирургических операций у детей в условиях пандемии COVID-19, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2. *Эндоскопическая хирургия*. 2020;26(2):34–38. <https://doi.org/10.17116/endoskop20202602134>
54. Coccolini F, Perrone G, Chiarugi M, Di Marzo F, Ansaloni L, Scandroglio I, et al. Surgery in COVID-19 patients: operational directives. *World J Emerg Surg*. 2020;15(1):25. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00307-2> PMID: 32264898
55. Ивашкин В.Т., Шептулин А.А., Зольникова О.Ю., Охлобыстин А.В., Полуэктова Е.А., Трухманов А.С., и др. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) и система органов пищеварения. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2020;30(3):7–13. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2020-30-3-7>
56. Cheung KS, Hung IFN, Chan PPY, Lung KC, Tso E, Liu R, et al. Gastrointestinal manifestations of SARS-CoV-2 infection and virus load in fecal samples from a Hong Kong Cohort: systematic review and meta-analysis. *Gastroenterology*. 2020;159(1):81–95. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.03.065> PMID: 32251668

## REFERENCES

1. Fedorov AV, Kurganov IA, Emelyanov SI. Surgical care during the new coronavirus (COVID-19) pandemic. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;9:92–101. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202009192>
2. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Pre-ferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*. 6(6):e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed1000097>
3. Beburishvili AG, Fedorov AV, Panin SI, Postolov MP. General methodology of meta-analysis and data interpretation in surgery. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2019;12:60–65. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia201912160>
4. Vechyorko VI, Anosov VD, Silaev BV. Diagnosis and treatment of acute surgical diseases in patients with COVID-19. *Bulletin of RSMU*. 2020;3(3):65–69. (In Russ.). <https://doi.org/10.24075/vrgmu.2020.038>
5. Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES). *SAGES and EAES Recommendations regarding surgical response to COVID-19 crisis*. Available at: <https://www.sages.org/recommendations-surgical-response-covid-19/2020> [Accessed Sep 04, 2023].
6. Royal College of Surgeons of England. *Guidance for surgeons working during the COVID-19 pandemic*. Available at: <https://www.rcseng.ac.uk/coronavirus/joint-guidance-for-surgeons-v1/> [Accessed Sep 04, 2023]
7. American College of Surgeons (ACS). *COVID-19: Recommendations for Management of Elective Surgical Procedures*. Available at: <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/elective-surgery> [Accessed Sep 04, 2023].
8. Shabunin AV, Pushkar' DYU, Kasyan GR, Vasil'ev AO. *Ekstremnaya khirurgicheskaya pomoshch' v usloviyakh COVID-19*. Moscow; 2020. (In Russ.).
9. Got'e SV, Revishvili ASH, Pushkar' DYU, Adamyan LV, Krylov VV, Shelygin YuA, et al. *Ekstremnaya khirurgicheskaya pomoshch' v usloviyakh COVID-19*. Moscow; 2020. (In Russ.).
10. Korolkov AYU, Teplov VM, Zaitsev DA, Tcebrovskaya EA, Nikitina TO. Urgent surgical department in multidisciplinary hospital repurposed as infectious hospital for new coronavirus infection (COVID-19). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2020;179(5):11–15. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2020-179-5-11-15>
11. Fisher JC, Tomita SS, Ginsburg HB, Gordon A, Walker D, Kuenzler KA. Increase in Pediatric Perforated Appendicitis in the New York City Metropolitan Region at the Epicenter of the COVID-19 Outbreak. *Ann Surg*. 2021;273(5):410–415. PMID: 32976285 <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004426>
12. Recommendations for the conduct, reporting, editing and publication of scholarly work in medical journals (Russian language edition). International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), USA. *Clinical and experimental thyroidology*. 2017;13(1):26–48. (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/ket2017126-48>
13. Omel'yanovskiy VV. *Metodicheskiye rekomendatsii po provedeniyu otsenki nauchnoy osnovannosti vlyuchayemoy v klinicheskkiye rekomendatsii informatsii*. Moscow; 2019. (In Russ.).
14. Zhuravleva NI, Shubina LC, Sukhorukikh OA. The use of the level of evidence and grade of recommendations scales in developing clinical guidelines in the Russian Federation. *Farmakoekonomika. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology*. 2019;12(1):34–41. (In Russ.) <https://doi.org/10.17749/2070-4909.2019.12.1.34-41>
15. Omel'yanovskiy VV, Avksent'eva MV, Sura MV, Khachatryan GR, Fedyaeva VK. *Metodicheskie rekomendatsii po otsenke kachestva statisticheskogo analiza v klinicheskikh issledovaniyakh*. Moscow; 2017. (In Russ.).
16. Krulev AA. *Tsennost' nauchnoy publikatsii: kriterii otsenki. Nauchnoe izdanie mezhdunarodnogo urovnya – 2019: strategiya i taktika upravleniya i razvitiya: materialy 8-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Moscow, 23–26 Apr 2019)*. Ekaterinburg: Izdatel'stvo Ural'skogo universiteta Publ., 2019.67–71. (In Russ.). <https://doi.org/10.24069/konf-23-26-04-2019.10>
17. Zel'dina MM; Nekommercheskoe partnerstvo "Natsional'nyy elektronno-informatsionny konsortsium". *Retsenzirovaniye*. Moscow:



- Vashe tsifrovoye izdatel'stvo Publ.; 2019. (In Russ.). <https://doi.org/10.24108/978-5-6040408-8-1>. Available at: [https://elpub.ru/images/knowledge-base/metod\\_neicon/?????????????.pdf?ysclid=lm4l dkslt2888409014](https://elpub.ru/images/knowledge-base/metod_neicon/?????????????.pdf?ysclid=lm4l dkslt2888409014) [Accessed 04 Sep, 2023].
18. Kirillova OV. (ed.) *Assotsiatsiya nauchnykh redaktorov i izdatelye. Metodicheskie rekomendatsii po podgotovke i oformleniyu nauchnykh statey v zhurnalakh, indeksiruemyykh v mezhdunarodnykh naukometricheskikh bazakh dannykh*. Moscow; 2017. (Supplement). (In Russ.).
  19. Rebrova OYu. Description of Statistical Analysis of Data in Original Articles. Typical Errors. *Medical Technologies. Assessment and Choice*. 2011;(4):36–40. (In Russ.).
  20. Prichard C, Canning M, McWilliam-Ross K, Birbari J, Parker W, Wasson L et al. Case series of acute appendicitis association with SARS-CoV-2 infection. *BMC Infect Dis*. 2021;21(1):217. PMID: 33632147 <https://doi.org/10.1186/s12879-021-05909-y>
  21. Malhotra A, Sturgill M, Whitley-Williams P, Lee Y-H, Eschaghi C, Rajasekhar H et al. Pediatric COVID-19 and Appendicitis: A Gut Reaction to SARS-CoV-2? *Pediatr Infect Dis J*. 2021;40(2):e49–e55. PMID: 33298761 <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000002998>
  22. Schreckenbach T, Fritsch N, Lahrsow M. SARS-CoV-2 pandemic – a complicated case of appendicitis. *Dtsch Arztebl Int*. 2020;117(20):364. PMID: 32657754 <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0364>
  23. Martínez Caballero J, González González L, Rodríguez Cuéllar E, Herrero EF, Algar CP, Jodra VV, et al. Multicentre cohort study of acute cholecystitis management during the COVID-19 pandemic. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2021;47(5):683–692. PMID: 33742223 <https://doi.org/10.1007/s00068-021-01651-1>
  24. Baglaenko MV, Vechorko VI, Anosov VD, Gumenyuk SA, Rogozhina LS. The acute cholecystitis in COVID-19 patients: treatment in conditions of reprofiled hospital. *Health care of the Russian Federation*. 2020;64(6):324–328. (In Russ.) <https://doi.org/10.46563/0044-197X-2020-64-6-324-328>
  25. Çakır Ç, Kabuli HA. Percutaneous cholecystostomy in the treatment of acute cal-culous cholecystitis in elderly patients with COVID-19 and high comorbidity. *Ulus Trauma Acil Cerrahi Derg*. 2021;27(3):296–302. PMID: 33884595 <https://doi.org/10.14744/tjtes.2020.23255>
  26. Campanile FC, Podda M, Arezzo A, Botteri E, Sartori A, Guerrieri M, et al. Acute cholecystitis during COVID-19 pandemic: a multisocietary position statement. *World J Emerg Surg*. 2020;15(1):38. PMID: 32513287 <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00317-0>
  27. Pandanaboyana S, Moir J, Leeds JS, Oppong K, Kanwar A, Marzouk A, et al. SARS-CoV-2 infection in acute pancreatitis increases disease severity and 30-day mortality: COVID PAN collaborative study. *Gut*. 2021;70(6):1061–1069. PMID: 33547182 <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-323364>
  28. Drapkina OM, Maev IV, Bakulin IG, Nikonov EL, Chulanov VP, Belousova EA, et al. Interim guidelines: Diseases of the digestive organs in the context of a new coronavirus infection pandemic (COVID-19). *Profilakticheskaya Meditsina*. 2020;23(3–2):120–152. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/profmed202023032120>
  29. Vatansev H, Yildirim MA, Kuccukturk S, Karaselek MA, Kadiyoran C. Clinical Evaluation of Acute Pancreatitis Caused by SARS-CoV-2 Virus Infection. *Gastroenterol Res Pract*. 2021; 2021:5579795. PMID: 34035804 <https://doi.org/10.1155/2021/5579795>
  30. Cienfuegos JA, Almeida A, Aliseda D. Pancreatic injury and acute pancreatitis in COVID-19 patients. *Rev Esp Enferm Dig*. 2021;113(5):389. PMID: 33569964 <https://doi.org/10.17235/reed.2021.7807/2021>
  31. Samanta J, Gupta R, Singh MP, Patnaik I, Kumar A, Kochhar R. Coronavirus disease 2019 and the pancreas. *Pancreatol*. 2020;20(8):1567–1575. PMID: 33250089 <https://doi.org/10.1016/j.pan.2020.10.035>
  32. Galvez A, King K, El Chaar M, Claros L. Perforated Marginal Ulcer in a COVID-19 Patient. Laparoscopy in these Trying Times? *Obes Surg*. 2020;30(11):4605–4608. PMID: 32447637 PMID: 32447637 <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04709-8>
  33. Agnes A, La Greca A, Tirelli F, Papa V. Duodenal perforation in a SARS-CoV-2-positive patient with negative PCR results for SARS-CoV-2 in the peritoneal fluid. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2020;24(25):12516–12521. PMID: 33336771 [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_202012\\_24048](https://doi.org/10.26355/eurrev_202012_24048)
  34. Lee SS, Park JH, Kim GH, Kwon MY, Kim HY, Moon YJ et al. Emergency exploratory laparotomy in a COVID-19 patient – A case report. *Anesth Pain Med (Seoul)*. 2020;15(4):498–504. PMID: 33329855 <https://doi.org/10.17085/apm.20041>
  35. Martin TA, Wan DW, Hajifathalian K, Tewani S, Shah SL, Mehta A et al. Gastro-intestinal Bleeding in Patients With Coronavirus Disease 2019: A Matched Case-Control Study. *Am J Gastroenterol*. 2020;115(10):1609–1616. PMID: 32796176 <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000805>
  36. Melazzini F, Lenti MV, Mauro A, De Grazia F, Di Sabatino A. Peptic Ulcer Disease as a Common Cause of Bleeding in Patients with Coronavirus Disease 2019. *Am J Gastroenterol*. 2020;115(7):1139–1140. PMID: 32618672 <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000710>
  37. Vanella G, Capurso G, Burti C, Fanti L, Ricciardiello L, Lino AS et al. Gastroin-testinal mucosal damage in patients with COVID-19 undergoing endoscopy: an international mul-ticentre study. *BMJ Open Gastroenterol*. 2021;8(1):e000578. PMID: 33627313 <https://doi.org/10.1136/bmjgast-2020-000578>
  38. *Profilaktika, diagnostika i lechenie novoy koronavirusnoy infektsii (COVID-19): vremennye metodicheskie rekomendatsii. Versiya 11* (approved by the Ministry of Health of the Russian Federation on May 7, 2021.). Moscow, 2021. (In Russ.).
  39. Sultan S, Lim JK, Altayar O, Davitkov P, Feuerstein JD, Siddique SM, et al. AGA Institute Rapid Recommendations for Gastrointestinal Procedures During the COVID-19 Pandemic. *Gastroenterology*. 2020;159(2):739–758.e4. PMID: 32247018 <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.03.072>
  40. Qayed E, Deshpande AR, Elmunzer BJ; North American Alliance for the Study of Digestive Manifestations of COVID-19. Low Incidence of Severe Gastrointestinal Complications in COVID-19 Patients Admitted to the Intensive Care Unit: A Large, Multicenter Study. *Gastroenterology*. 2021;160(4):1403–1405. PMID: 33188804 <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.11.009>
  41. Bhattacharjee HK, Chaliyadan S, Verma E, Kumaran K, Bhargava P, Singh A, et al. Emergency Surgery during COVID-19: Lessons Learned. *Surg J (NY)*. 2020;6(3):e167–e170. PMID: 33102699 <https://doi.org/10.1055/s-0040-1716355>
  42. Balani P, Bhuiyan AS, Dalal VN, Maheshwari GS. Early Detection and Successful Management of Acute Mesenteric Ischaemia in Symptomatic COVID-19 Patient. *Indian J Surg*. 2021;1–3. PMID: 33867749 <https://doi.org/10.1007/s12262-021-02839-6>
  43. Amaravathi U, Balamurugan N, Muthu Pillai V, Ayyan SM. Superior Mesenteric Arterial and Venous Thrombosis in COVID-19. *J Emerg Med*. 2021;60(5):e103–e107. PMID: 33581991 <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2020.12.016>
  44. Mir ZM, Mashhadi A, Jahantigh M, Seyedi SJ. Bowel necrosis associated with COVID-19 pneumonia: A report of two cases. *Radiol Case Rep*. 2021;16(4):819–823. PMID: 33520046 <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.01.043>
  45. Al Mahruqi G, Stephen E, Abdelhedy I, Al Wahaibi K. Our early experience with mesenteric ischemia in COVID-19 positive patients. *Ann Vasc Surg*. 2021;73:129–132. PMID: 33508450 <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.01.064>
  46. Varshney R, Bansal N, Khanduri A, Gupta J, Gupta R. Colonic Gangrene: A Sequela of Coronavirus Disease 2019. *Cureus*. 2021;13(4):e14687. PMID: 34055531 <https://doi.org/10.7759/cureus.14687>
  47. Marçal A, Marques R, Oliveira A, Pinto-de-Sousa J. Meckel's diverticulitis in a COVID-19 adult. *J Surg Case Rep*. 2021;2021(3):rjab059. PMID: 33815752 <https://doi.org/10.1093/jscr/rjab059>
  48. Ostroushko AP, Aralova MV, Menshikova SS, Alexeevich AA, Glukhov AA. Features of the Management of Surgical Patients in the Context of the Covid-19 Pandemic. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2021;14(2):161–167. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2021-14-2-161-167>
  49. Timerbulatov MV, Zabelin MV, Timerbulatov SV, Gafarova AR, Nizamutdinov TR, Timerbulatov VM. Postoperative complications in patients infected with COVID-19 (review of literature). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2021;180(1):118–122. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2021-180-1-118-122>
  50. Timerbulatov MV, Timerbulatov ShV, Sibaev VM, Gajnullina EN, Garipov RM, Timerbulatov VM. Laparoscopic Surgery in Pandemic COVID-19. *Endoscopic Surgery*. 2020;26(3):59–64. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop20202603159>
  51. Vasilyev AO, Malkhasyan VA, Kasyan GR, Govorov AV, Khodyreva LA, Kolontarev KB, et al. Surgical care for adults on “urology” in the context of the COVID-19 pandemic. *Infectious Diseases: News, Opinions, Training*. 2020; 9 (4): 39–45. (In Russ.) <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2020-9-4-39-45>
  52. Timerbulatov VM, Timerbulatov MV, Plechev VV, Victorov VV, Timerbulatov ShV, Gafarova AR, et al. Surgery during and after COVID-19 pandemic. *Bashkortostan Medical Journal*. 2020;15(3):17–21. (In Russ.).
  53. Kozlov YuA, Capuller VM. Guidelines for performing endosurgical operations in children in the context of the COVID-19 pandemic caused by the SARS-CoV-2. *Endoscopic Surgery*. 2020;26(2):34–38. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop20202602134>
  54. Coccolini F, Perrone G, Chiarugi M, Di Marzo F, Ansaloni L, Scandroglio I et al. Surgery in COVID-19 patients: operational directives. *World J Emerg Surg*. 2020;15(1):25. PMID: 32264898 <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00307-2>
  55. Ivashkin VT, Sheptulin AA, Zolnikova OYu, Okhlobystin AV, Poluektova EA, Trukhmanov AS, et al. New Coronavirus Infection (COVID-19) and Digestive System. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2020;30(3):7–13. (In Russ.) <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2020-30-3-7>
  56. Cheung KS, Hung IFN, Chan PPY, Lung KC, Tso E, Liu R, et al. Gastrointestinal manifestations of SARS-CoV-2 infection and virus load in fecal samples from a Hong Kong Cohort: systematic review and meta-analysis. *Gastroenterology*. 2020;159:81–95. PMID: 32251668 <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.03.065>



## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Карсанов Алан Мухарбекович** кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней № 3 ФГБОУ ВО СОГМА МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0001-8977-6179>, [karsan@inbox.ru](mailto:karsan@inbox.ru);  
 30%: сбор и обработка материала
- Александров Василий Владимирович** кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО ВолгГМУ МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0001-8364-8934>, [79178304989@yandex.ru](mailto:79178304989@yandex.ru);  
 20%: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста
- Маскин Сергей Сергеевич** доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии ФГБОУ ВО ВолгГМУ МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0002-5275-4213>, [maskins@bk.ru](mailto:maskins@bk.ru);  
 20%: концепция и дизайн исследования, редактирование
- Коровин Александр Яковлевич** доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры факультетской и госпитальной хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0002-7986-4455>, [kuman52@mail.ru](mailto:kuman52@mail.ru);  
 15%: сбор и обработка материала
- Попандопуло Константин Иванович** доктор медицинских наук, заведующий кафедрой факультетской и госпитальной хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0002-8668-7442>, [kip.kip59@mail.ru](mailto:kip.kip59@mail.ru);  
 15%: сбор и обработка материала

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Peculiarities of the Provision of Surgical Care for Abdominal Emergencies in Hospitals Remodeled to Provide Medical Care to Patients with COVID-19 From the Perspective of a Systematic Review and Analysis of the Quality of Publications

A.M. Karsanov<sup>1</sup>, V.V. Aleksandrov<sup>2</sup> ✉, S.S. Maskin<sup>2</sup>, A.Ya. Korovin<sup>3</sup>, K.I. Popandopulo<sup>3</sup>

Department of Hospital Surgery

<sup>1</sup> North Ossetian State Medical Academy

40, Pushkinskaya Str., 362019, Vladikavkaz, Russian Federation

<sup>2</sup> Volgograd State Medical University

1, Pavshikh Bortsov Sq., 400131, Volgograd, Russian Federation

<sup>3</sup> Kuban State Medical University

4, M. Sedina Str., 350063, Krasnodar, Russian Federation

✉ **Contacts:** Vasily V. Aleksandrov, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Hospital Surgery, Volgograd State Medical University.  
 Email: [79178304989@yandex.ru](mailto:79178304989@yandex.ru)

**RELEVANCE** Due to the pandemic of the new coronavirus infection, changes have occurred in the work of most surgical hospitals aimed at optimizing and improving the provision of medical care. Performing acute and emergency surgical interventions in patients with confirmed COVID-19 infection dictates the need to review surgical tactics.

**AIM OF STUDY** To assess the quality of publications in the scientific press from the standpoint of systematic analysis on the provision of emergency surgical care in remodeled hospitals and to identify the main changes in surgical tactics in patients with abdominal emergency and COVID-19.

**MATERIAL AND METHODS** The analysis of data from publications dated from December 2019 to July 10, 2021 from electronic databases PubMed, Cochrane Library, Scopus, eLibrary. An analysis of numerous studies, recommendations of national and international surgical, urological, oncological, gynecological, endoscopic and anesthesiological communities and associations, the World Health Organization, temporary guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation on the prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection was performed. The quality of the selected publications was assessed in accordance with the recommendations.

**RESULTS** When analyzing the selected publications, it was revealed that most of them are retrospective, uncontrolled one-time studies and descriptions of clinical cases (level 4 evidence, level C recommendation). We found 1 combined (prospective-retrospective) multicenter and 1 retrospective comparative study on the treatment tactics of acute cholecystitis, 1 retrospective multicenter cohort study on acute pancreatitis, 1 retrospective study on acute intestinal obstruction and 2 studies on acute appendicitis, 1 case-control study on gastrointestinal tract and intestinal bleeding (level 3 evidence, level B recommendation).

**CONCLUSION** Currently, there are no high-level evidence or recommendations to change surgical tactics in patients with COVID-19 and abdominal emergency.  
**Keywords:** new coronavirus infection, COVID-19, infectious diseases hospital, surgery, emergency abdominal surgery, organization of surgical service

**For citation** Karsanov AM, Aleksandrov VV, Maskin SS, Korovin AY, Popandopulo KI. Peculiarities of the Provision of Surgical Care for Abdominal Emergencies in Hospitals Remodeled to Provide Medical Care to Patients with COVID-19 From the Perspective of a Systematic Review and Analysis of the Quality of Publications. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):406–417. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-406-417> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship.

**Affiliations**

Alan M. Karsanov

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases No. 3, North Ossetian State Medical Academy;  
<https://orcid.org/0000-0001-8977-6179>, [karsan@inbox.ru](mailto:karsan@inbox.ru);  
 30%, collection and processing of material

---

Vasily V. Aleksandrov	Candidate Medical Sciences, Associate professor of the Department of Hospital Surgery, Volgograd State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0001-8364-8934">https://orcid.org/0000-0001-8364-8934</a> , <a href="mailto:79178304989@yandex.ru">79178304989@yandex.ru</a> ; 20%, concept and design of the study, collection and processing of material, writing the text
Sergey S. Maskin	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Hospital Surgery, Volgograd State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0002-5275-4213">https://orcid.org/0000-0002-5275-4213</a> , <a href="mailto:maskins@bk.ru">maskins@bk.ru</a> ; 20%, study concept and design, editing
Aleksandr Ya. Korovin	Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Faculty and Hospital Surgery, Kuban State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0002-7986-4455">https://orcid.org/0000-0002-7986-4455</a> , <a href="mailto:kuman52@mail.ru">kuman52@mail.ru</a> ; 15%, collection and processing of material
Konstantin I. Popandopulo	Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Faculty and Hospital Surgery, Kuban State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0002-8668-7442">https://orcid.org/0000-0002-8668-7442</a> , <a href="mailto:kip.kip59@mail.ru">kip.kip59@mail.ru</a> ; 15%, collection and processing of material

**Received on 14.07.2021**

**Review completed on 15.09.2021**

**Accepted on 27.06.2023**

**Поступила в редакцию 14.07.2021**

**Рецензирование завершено 15.09.2021**

**Принята к печати 27.06.2023**

## Малоинвазивные эндоскопические вмешательства в лечении травматических внутричерепных гематом

Н.А. Серебренников<sup>1,2</sup> ✉, Д.В. Мизгирёв<sup>2</sup>, А.Э. Талыпов<sup>3</sup>

Нейрохирургическое отделение

<sup>1</sup> ГБУЗ «Первая городская клиническая больница г. Архангельска им. Е.Е. Волосевич»

Российская Федерация, 163051, Архангельск, ул. Суворова, д. 1

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»

Российская Федерация, 163069, Архангельск, пр-т Троицкий, д. 51

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

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

✉ Контактная информация: Серебренников Николай Алексеевич, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения ГБУЗ Архангельской области «Первая ГКБ им. Е.Е. Волосевич». Email: [silvery2004@mail.ru](mailto:silvery2004@mail.ru)

### РЕЗЮМЕ

Травматические повреждения головного мозга являются глобальной проблемой, так как ежегодно их получают более 50 миллионов человек. Частым следствием тяжелой черепно-мозговой травмы являются внутричерепные гематомы (ВЧГ), обуславливающие летальность, инвалидизацию и посттравматическую эпилепсию. ВЧГ разнообразны по своим клиническим проявлениям и физическим характеристикам. Стандартные методы лечения ВЧГ включают консервативное наблюдение для гематом малого объема либо хирургическую эвакуацию гематомы. Для удаления гематом часто применяется краниотомия, так как острые и подострые гематомы содержат сгустки, и только дренирования полости гематомы недостаточно. При хронических гематомах обычно применяется дренирование через отверстие, но это эффективно, только если гематома представлена одной полостью и содержимое ее полностью жидкое, что бывает не всегда. Таким образом, широко применяемые методики не всегда соответствуют современным требованиям эффективности и малой травматичности хирургического лечения.

В обзоре рассматриваются эндоскопические методы хирургического лечения всех вариантов травматических ВЧГ. На эту тему найдена 31 публикация с упоминанием 602 вмешательств. Различия критериев отбора пациентов затрудняют сравнение методик и результатов. Технически вмешательства также отличались большим разнообразием, и в статье разобраны основные особенности методик разных авторов.

Ни один из авторов не приходит к выводу об ухудшении результатов при применении эндоскопического вмешательства. Применительно к острым и подострым гематомам статистически значимых данных в настоящее время не приводится, но полученные результаты в целом можно оценить как позитивные.

При острых и подострых гематомах эндоскопическое вмешательство воспринимается авторами не как имеющее более широкие возможности, а только как менее инвазивная замена обычной краниотомии. При хронических гематомах эндоскопическое вмешательство рассматривается как имеющее более широкие возможности и преимущества перед стандартным лечением.

В настоящее время широкое применение эндоскопических малоинвазивных методов хирургического лечения травматических гематом сдерживает главным образом отсутствие четких критериев отбора пациентов и технически отлаженных методик вмешательств. Требуется проведение более качественных исследований для определения роли этих методов в широкой клинической практике.

### Ключевые слова:

эндоскопия, малоинвазивная хирургия, черепно-мозговая травма, субдуральная гематома, эпидуральная гематома, интракраниальная гематома

### Для цитирования

Серебренников Н.А., Мизгирёв Д.В., Талыпов А.Э. Малоинвазивные эндоскопические вмешательства в лечении травматических внутричерепных гематом. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(3):418–427. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-418-427>

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВЧГ — внутричерепные гематомы

ВЧД — внутричерепное давление

ОСГ — острая субдуральная гематома

ПСГ — подострая субдуральная гематома

СКТ — спиральная компьютерная томография

УГМ — ушиб головного мозга

ХСГ — хроническая субдуральная гематома

ШКГ — Шкала комы Глазго

ЧМТ — черепно-мозговая травма

ЭГ — эпидуральная гематома



## ВВЕДЕНИЕ

Травматические повреждения головного мозга являются глобальной проблемой, так как их ежегодно получают более 50 миллионов человек [1]. Необходимо отметить и большое социальное значение данной патологии, поскольку средний возраст пострадавших составляет, по данным разных исследований, от 22 до 49 лет [2]. В целом смертность от черепно-мозговой травмы (ЧМТ) составляет в Европе 10,5 на 100 000 населения в год [2]. Ушибы и сдавления головного мозга встречаются с частотой 30–40 случаев на 100 000 населения в год [3]. Частым следствием тяжелой ЧМТ являются внутричерепные гематомы (ВЧГ), которые и обуславливают наиболее серьезные последствия травмы: летальность, инвалидизацию и посттравматическую эпилепсию [4, 5]. Травма является причиной 94,7% случаев [6] внутричерепных кровоизлияний. В 2/3 случаев смертельных исходов после ЧМТ при аутопсии обнаруживается интракраниальная гематома [3].

Внутричерепные гематомы очень разнообразны по своим клиническим проявлениям и физическим характеристикам. Это связано как с их расположением, так и с изменениями, происходящими в гематоме с течением времени.

По нахождению в полости черепа чаще всего встречаются субдуральные гематомы, расположенные между твердой мозговой и арахноидальной оболочкой, их частота при аутопсии — 20–63% [7], частота в популяции по данным разных регионов РФ — от 15,5 до 32,9 случая на 100 000 населения в год [8]. Среди пострадавших с травмой головы частота острых субдуральных гематом составляет 1–5% [6].

Эпидуральные гематомы, расположенные между черепом и твердой мозговой оболочкой, встречаются существенно реже (5–20% по данным аутопсии) [7]. Внутричерепные гематомы встречаются в 15% случаев, также по данным аутопсии [7].

Однако расположение гематомы не является главной характеристикой, так как тяжесть клинических проявлений больше зависит от объема гематомы. Принято считать, что супратенториальные гематомы объемом более 30 мл (или 15 мл для субтенториальных) являются потенциально опасными и нуждаются в оперативном лечении. Но и объем гематомы также не полностью характеризует ее.

Важным фактором является длительность существования гематомы, особенно в случае субдурального расположения. Субдуральные гематомы разделяют на острые (до 5 суток) (ОСГ), подострые (от 5 суток до 3 недель) (ПСГ) и хронические (более 3 недель) (ХСГ). Хронические гематомы настолько сильно отличаются по своим клиническим проявлениям и методам лечения, что чаще всего рассматриваются отдельно. Общая частота ХСГ в популяции варьируется от 1,72 до 20,6 на 100 000 для всего населения и 58,1 на 100 000 в группе старше 65 лет [9]. При этом ожидается, что к 2030 году заболеваемость удвоится [10].

Стандартные методы лечения ВЧГ включают консервативное наблюдение для гематом малого объема либо хирургическую эвакуацию гематомы. Консервативное ведение пациента возможно при объеме гематомы менее 30 мл, толщиной менее 15 мм, смещении срединных структур менее 5 мм и уровне бодрствования более 8 баллов по Шкале комы Глазго (ШКГ) при условии наблюдения в нейрохирургическом стационаре

[11]. Препаратов с доказанной эффективностью, улучшающих резорбцию гематомы, в настоящее время не существует. Для улучшения резорбции гематом рассматривают применение статинов, но эффективность их пока не доказана [12]. В случае эпидуральных гематом консервативное лечение может привести к полному разрешению гематомы, однако необходима длительная госпитализация (в среднем 4,5 недели) и многократное повторение спиральной компьютерной томографии (СКТ) [13]. Тем не менее, 15% пациентов все-таки потребуются выполнить краниотомию [14]. Введение урокиназы через дренажную трубку при эпидуральных гематомах применимо только при несвежих гематомах [15] из-за риска повторного кровотечения.

Хирургические методы удаления гематом существенно отличаются в зависимости от типа и расположения гематомы. Для удаления острых и подострых гематом стандартным методом является краниотомия либо краниоэктомия при необходимости выполнения декомпрессии. Необходимость широкого доступа обусловлена тем, что острые и подострые гематомы содержат сгустки, и только дренирования полости гематомы недостаточно. Важно отметить, что декомпрессивные вмешательства не показывают преимуществ перед костно-пластическими [1, 11, 16–18] за счет существенно большего количества осложнений, которые встречаются после таких вмешательств от 49 до 73% случаев [19]. Современные методы лечения подразумевают закрытие костного дефекта после удаления гематомы в большинстве случаев [20]. ХСГ обычно имеют жидкое содержимое, поэтому для их удаления редко используется краниотомия. Основными методами хирургического лечения ХСГ являются удаление через фрезевое отверстие (*burr hole evacuation*) в условиях операционной либо чрескожное дренирование (*twist drill craniostomy*), которое может быть выполнено в палате. Оба метода эффективны, только если гематома представлена одной полостью и содержимое ее полностью жидкое. Однако хронические гематомы нередко разделены перегородками на несколько полостей либо содержат сгустки от вторичных, более свежих кровоизлияний. Сорок шесть процентов гематом являются «сложными» — содержат либо перегородки, либо свежие сгустки [21]. Это приводит к значительному количеству осложнений и необходимости повторных вмешательств — по некоторым данным, от 25,4% [22] до 31,6% [23]. Мужской пол, возраст более 60 лет, плохое состояние по шкале *Markwalder*, смещение срединных структур до операции менее 10 мм и давность гематомы менее 20 дней являются предикторами рецидива ХСГ [24]. Таким образом, классические методы оперативного лечения травматических ВЧГ, несмотря на большой опыт их применения, остаются не идеальными. Общие тенденции развития хирургии, и в частности нейрохирургии, заключаются в стремлении к уменьшению хирургической агрессии, минимизации травмы и при этом улучшению конечных результатов лечения.

В нашем обзоре мы постарались рассмотреть эндоскопические методы хирургического лечения всех вариантов травматических внутричерепных гематом. Публикации на эту тему немногочисленны, нам удалось обнаружить 31 статью по этой теме (табл.).

Таблица

## Некоторые характеристики эндоскопических вмешательств по публикациям разных авторов

Table

## Some characteristics of endoscopic interventions according to publications of different authors

Год	Автор	Число пациентов	Возраст	Тип гематомы	Размер трепанации, мм (Ф – фрезевое отверстие)	Тип эндоскопа (Г – гибкий, Р – ригидный, С – специальный, Т – тубус)	Среда (В – воздух, Ж – жидкость)	Специальные инструменты	Дренаж	Длительность (мин. либо + эндоскопический этап)	Анестезия (О – общая, М – местная)	Конверсия в открытое вмешательство	Рецидив	Летальность
1994	Karakhan V.B. et al. [33]	180	н/д	любые	20–25	Г	Ж	диссектор	да	–	О	9	2,5%	18%
1995	Rodziewicz G.S. et al. [37]	2	75	ХСГ	30×40	Р 0–30°, 4 мм		щипцы	48 ч	–	О			нет
1996	Hellwig D. et al. [38]	14	32–81	ХСГ	2 Ф	Г	н/д	фиксатор эндоскопа	да	–	–		7%	нет
1997	Gruber D.P. et al. [39]	7	до 2	ХСГ	Ф	Г	Ж	фиксатор эндоскопа	нет	42	О			нет
2003	Masopust V. et al. [40]	3	75–86	ХСГ	2 Ф	Р	н/д	–	да	–	М		33,3%	нет
2009	Mobbs R. et al. [24]	10	67	ХСГ, ПСГ	25–35	30° 4 мм	В	–	да	+22	О	2		нет
2012	Ohshima T. et al. [44]	1	74	ЭГ	Ф	Г	В	–	–	+45	О			нет
2012	Huang A.P.H. et al. [52]	6	25–45	ЭГ	20–28	Р 30°	В	коагуляционная канюля отсоса	нет	38–68	О			нет
2013	Kon H. et al. [49]	1	87	ОСГ	15	Т 10 мм	Ж	коагуляционная канюля отсоса	нет	47	М			нет
2013	Codd P.J. et al. [56]	1	86	ОСГ	1–2 по 25 мм	Р 4 мм 30°	В	коагуляционная канюля отсоса	нет	120	О			нет
2014	Yokosuka K. et al. [28]	11	73–92	ОСГ, ПСГ	20–30	Р 4 мм 0°	В	коагуляционная канюля отсоса	нет	85	М		9%	нет
2015	Ueba T. et al. [51]	1	88	ПСГ	Ф	Р 30°	В	коагуляционная канюля отсоса, кюретка	нет	–	М			нет
2015	Suat B. et al. [47]	8	н/д	ПСГ, ХСГ	20–35	Р 0–30° 4 мм	В		да	+20	–			нет
2016	Miki K. et al. [57]	12	μ 78,8	ОСГ, ПСГ	н/д	н/д			–	–	–			
2016	Tamura R. et al. [27]	2	81 и 73	ОСГ, ВМГ	25	Р 2,7 мм, Т 10 мм	В	тубус Neuroport	–	–	М			нет
2016	Májovský M. et al. [29]	34	μ 71,2	ХСГ	Ф	Г	В		да	43	М		11,3	2,9%
2016	Ansari I. et al. [13]	7	17–64	ЭГ	19–29	Р 0°, 30°, 70°	В	коагуляционная канюля отсоса	нет	45–100	–			нет
2017	Kuge A. et al. [43]	1	31	ОСГ	20	Р	В	коагуляционная канюля отсоса	нет	–	М			нет
2017	Yan K. et al. [41]	24	66	ХСГ	25	Р 0° 3мм	В		да	76	О		8,3	4%
2018	Mariya J. et al. [26]	2	71 и 51	ОСГ+УГМ	40	Г и Р 2,7 мм 0°	В	коагуляционная канюля отсоса, ретрактор	да	90–150	М, О			нет
2018	Matsumoto H. et al. [58]	6	>80	ОСГ	3	Р 4 мм 0–30°	В	Фиксатор эндоскопа, канюля отсоса, пинцет, коагулятор	нет	91	М			нет
2018	Kawasaki T. et al. [30]	17	μ 79,2	ОСГ, ПСГ, ХСГ	30×40	Г 5 мм	Ж	коагуляционная канюля отсоса	нет	107,8	М, О		11,7	нет
2018	Zhang J. et al. [9]	42	μ 74,3	ХСГ	15	Р 30°	В	коагуляционная канюля отсоса, микроножницы и пинцет	да	56,5	М			нет
2019	Ichimura S. et al. [42]	5	μ 87,4	ОСГ	30	Р 0–30°	В		да	–	М, О			40%
2020	Hwang S.C. et al. [25]	13	μ 78,6	ОСГ	30×40	Р 0° 3 мм	В	канюли отсоса с разными углами	да	90	М, О			23%
2020	Katsuki M. et al. [35]	15	μ 86	ОСГ	20–30	Р 0–30° 4 мм	В	коагуляционная канюля отсоса	–	91	М			33,3%
2020	Du B. et al. [22]	45	μ 73,2	ОСГ, ПСГ	20–30	Р 0–30°, Т 7,7 мм	В, Ж	канюля отсоса, ножницы, пинцет, щипцы, коагулятор	да	60	О			нет

Окончание таблицы  
End of table

Год	Автор	Число пациентов	Возраст	Тип гематомы	Размер трепанации, мм (Ф – фрезевое отверстие)	Тип эндоскопа (Г – гибкий, Р – ригидный, С – специальный, Т – тубус)	Среда (В – воздух, Ж – жидкость)	Специальные инструменты	Дренаж	Длительность (мин. либо + эндоскопический этап)	Анестезия (О – общая, М – местная)	Конверсия в открытое вмешательство	Рецидив	Летальность
2021	Miki K. et al. [34]	26	>65	ОСГ	30×40	Р 0–30°	В	коагуляционная канюля отсоса	да	–	О			нет
2021	Khattar N.K. et al. [48]	3	41–51	ОСГ	24	С	Ж	специальное устройство для ирригации-аспирации	да	206	О			нет
2021	Amano T. et al. [21]	97	μ 77,1	ХСГ	Ф	Р 0°, 30°, 70°	В	канюля отсоса, пинцет	да	59,4	М		9,3%	нет
2021	Katsevman G.A. et al. [50]	1	40	ЭГ	Ф	С		специальное устройство для ирригации-аспирации		–	–			

Примечания: ВМГ – внутримозговая гематома; ОСГ – острая субдуральная гематома; ПСГ – подострая субдуральная гематома; УГМ – ушиб головного мозга; ХСГ – хроническая субдуральная гематома; ЭГ – эпидуральная гематома  
Notes: BMG – intracerebral hematoma; ОСГ – acute subdural hematoma; ПСГ – subacute subdural hematoma; УГМ – brain contusion; ХСГ – chronic subdural hematoma; EG – epidural hematoma

### ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

Не все авторы отбирали пациентов на основании определенных критериев, зачастую применение эндоскопии обуславливалось возможностью сделать такое вмешательство. В других случаях наблюдались значительные различия в подходах. Например, прием антиагрегантов и антикоагулянтов рассматривается некоторыми авторами как показание именно к эндоскопическому вмешательству, так как менее инвазивное вмешательство уменьшает риск кровотечения [39, 42, 46]. Другие авторы, наоборот, включают повышенный риск кровотечения в список противопоказаний для эндоскопического вмешательства [35, 40, 44, 51], так как возможности хирургического гемостаза при эндоскопическом вмешательстве ограничены. В специально приведенном исследовании показано, что прием антиагрегантов и антикоагулянтов не увеличивает риск повторной операции или смерти после удаления острой субдуральной гематомы [52].

Ряд авторов указывают только противопоказания [25, 47, 48] к эндоскопическому вмешательству, считая показания такими же, как для открытого вмешательства. Это справедливо для острых и подострых гематом, где малоинвазивное эндоскопическое вмешательство может уменьшить возможности хирурга по сравнению с традиционным вмешательством – краниотомией [53]. В случае же хронических гематом, где традиционное вмешательство – краниостомия и дренирование выполняются «вслепую», применение эндоскопии, наоборот, увеличивает возможности хирурга. Поэтому в случае хронических гематом более сложные варианты, такие как септированные, многоэтажные, со вторичными кровоизлияниями и рецидивирующие после предыдущих вмешательств гематомы указываются как показание для применения эндоскопии [21, 26–29, 51].

Все исследователи признают ключевую особенность эндоскопического вмешательства – необходимость наличия полости для работы. Поэтому у большинства авторов так или иначе прослеживаются критерии отбора пациентов, позволяющие предположить сохранение полости при удалении гематомы. Такую возможность обеспечивают, например, хроническая

стадия субдуральной гематомы (11 из 31 статей, см. табл.), либо выраженная атрофия мозга, связанная с пожилым возрастом либо другими причинами (22 из 31 статьи, см. табл.). Отек мозга и быстрое его расправление указываются как однозначное противопоказание к продолжению вмешательства [24, 30, 42, 48].

Важным критерием выбора малоинвазивного эндоскопического вмешательства у многих авторов является возможность выполнения его под местной анестезией (14 статей из 31, см. табл.), что позволяет оперировать при отсутствии анестезиолога [41, 45], либо при наличии противопоказаний к общей анестезии [31, 39, 54].

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

С технической точки зрения методики, используемые различными авторами, имеют значительные различия. Некоторые особенности используемых вмешательств представлены в таблице. В качестве доступа используются как фрезевое отверстие, так и мини-краниотомия. В литературе давно сформированы определяющие параметры того и другого доступа – фрезевое отверстие имеет размеры от 0,5 до 30 мм, при мини-краниотомии – от 3 до 4 см [13, 55]. В 12 из изученных источников авторы используют краниотомию (размер трепанации 3 см или более), минимальные размеры доступа не сообщаются, так как точные размеры фрезевых отверстий авторы не указывают. Чаще большие доступы используют для удаления острых и подострых гематом [44, 46, 48], иногда при выполнении доступа выполняется резекция краев костного дефекта для увеличения угла введения эндоскопа и инструментов [35, 37, 49]. Большинство методик предполагают расположение трепанационного окна либо отверстия над гематомой, но в четырех публикациях описано расположение доступа над краем гематомы [24, 26, 37, 54] для облегчения введения в полость прямых эндоскопа и инструментов.

Следующей важной технической составляющей вмешательства является тип используемого эндоскопа. Чаще всего используются ригидные эндоскопы



(23 из 31 публикации), реже — гибкие (7 статей). Потенциально гибкий эндоскоп может иметь преимущества [29]. Однако для проявления всех преимуществ гибкий эндоскоп должен иметь рабочий канал для инструментов и не должен использоваться только для визуализации хирургического поля. Кроме того, качество изображения гибкого эндоскопа должно быть лучше [46]. Интересно, что в более старых исследованиях чаще использовались гибкие эндоскопы. В 8 описаниях упоминается проведение инструментов через тубус либо рабочий канал эндоскопа, в остальных инструменты проводятся рядом с эндоскопом. Используемые ригидные эндоскопы имели прямую оптику (упоминается в 15 статьях) либо 30-градусную (также упоминается в 15 статьях), диаметром от 2,7 до 6,5 мм. В одной публикации упомянуто использование эндоскопа с углом зрения 70 градусов, причем при удалении эпидуральных гематом [13]. В некоторых методиках использовался тубус для проведения эндоскопа и инструментов диаметром 7,7 мм и 10 мм [33, 39]. Специально изготовленные эндоскопы и устройства использовались в трех методиках — в самой старой из имеющихся публикаций [25] и в самых новых [22, 49, 50].

Используемые при удалении гематомы методы сильно зависят от оптической среды, но при описании методики авторы часто не указывают прямо, выполняется визуализация через жидкость или воздух, и приходится определять это по косвенным признакам либо вообще определить затруднительно [27, 29]. Чаще в качестве рабочей среды используется воздух, и только в 7 публикациях авторы используют в качестве оптической среды жидкость.

Непосредственно процесс удаления гематомы описан не во всех публикациях. Большинство используют аспирацию, отмывание либо физиологическим раствором, либо искусственной цереброспинальной жидкостью (японские авторы) [35, 41]. Значительная часть исследователей используют канюли аспиратора с возможностью моно- или биполярной коагуляции либо непосредственно, либо проведением коагулятора через канюлю отсоса. Как правило, авторы не раскрывают подробности устройства применяемых аспираторов — их изгибы, размеры, диаметры и прочие особенности не упоминаются. Часто описывают канюлю аспиратора как мягкую либо изгибаемую (см. табл.). В двух описаниях использовалась кюретка [36, 42], подобная используемой при удалении аденом гипофиза [36]. При вмешательстве по поводу эпидуральной гематомы упоминаются дуральные швы [32], которые могут быть сделаны только в центральной части [13]. Специально изготовленные инструменты используются достаточно редко. Первое описание специального диссектора опубликовано в 1994 году [25]. Две другие технологии с использованием специальных устройств и инструментов описаны в 2020 [22] и 2021 гг. [49, 50].

То, что дренирование улучшает результаты лечения и, в частности, способствует существенному снижению частоты рецидивов, убедительно доказано [56, 57] и считается общепризнанным. В нашем обзоре после эндоскопического удаления гематомы дренаж применяли авторы 14 публикаций из 31 (табл.), причем нет заметной связи с типом гематомы и ее давностью. По всей видимости, решение дренировать либо нет определяется личными предпочтениями автора, каких-либо доводов при этом не приводится. Нередко авторы

публикации вообще не указывают, применялось ли дренирование после вмешательства (в 5 публикациях). Чаще всего упоминаемая длительность дренирования — 2 суток.

При оценке результатов необходимо учитывать, что большинство публикаций описывают очень небольшой опыт эндоскопических вмешательств при травматических ВЧГ. Так, при острых субдуральных гематомах в публикациях фигурируют максимум 26 случаев [48], а в 2 статьях описываются выборки по 15 пациентов [44, 47]. Наибольший опубликованный опыт удаления эпидуральных гематом составляет 7 случаев [13], а травматические ВМГ удалялись, по опубликованным данным, в 2 случаях [42]. К сожалению, о статистически значимых различиях и доказательности речь не ведется. Более обширные исследования встречаются только при эндоскопической хирургии ХСГ, где есть публикации с группой контроля и статистической обработкой данных [9, 21, 24]. Результаты в целом можно назвать обнадеживающими, так как ни один из авторов не привел данных, которые могли бы дискредитировать эндоскопические вмешательства при травматических ВЧГ, хотя статистически значимое улучшение результатов удалось получить не всегда [24]. В наибольшем исследовании (97 пациентов и 283 пациента — группа контроля) применения эндоскопии при ХСГ было показано статистически значимое снижение частоты рецидивирования гематомы (с 25,1% после классического вмешательства до 9,3% после эндоскопического) и снижения частоты повторных вмешательств (с 9,2 до 0%) [21].

## ДИСКУССИЯ

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) продолжает оставаться одной из основных причин смертности и инвалидизации в трудоспособном возрасте. ВЧГ зачастую являются основным фактором, обуславливающим тяжесть травмы, и при этом они потенциально излечимы, так как быстрое и полное удаление гематомы может существенно снизить летальность и инвалидизацию пациентов с ЧМТ. Считается, что классические хирургические подходы, такие как краниотомия и краниоэктомия, способны обеспечить быстрое и полное удаление гематомы, но проведенные современные исследования показывают значительное количество возникающих при этом осложнений (до 49–73%) [19]. Подобная ситуация отмечается и с применяемыми при хронических гематомах малоинвазивными методами удаления через фрезевое отверстие, где частота повторных вмешательств в некоторых случаях достигает 25% [22]. Эти данные демонстрируют необходимость дальнейшего совершенствования подходов к хирургическому лечению пациентов с травматическими ВЧГ. Одним из направлений развития является применение малоинвазивных эндоскопических вмешательств. Такие методики пока не получили широкого распространения, но ряд авторов опубликовали свой опыт подобных вмешательств (табл.). Всего в публикациях с 1994 по 2021 год упоминаются 602 эндоскопических вмешательства при травматических ВЧГ, но из-за большой разницы в отборе пациентов, технике вмешательства и формате публикаций суммарная оценка этого опыта невозможна, анализу доступны лишь наиболее часто упоминаемые особенности. Так, ни в одном исследовании не приводятся точные количественные характеристики гематом [58]. При острых

и подострых гематомах исследователи не уточняют показания к именно эндоскопическому вмешательству, применяя общие показания для удаления ВЧГ и некоторые условия, которые позволяют выполнить вмешательство эндоскопически. Главным условием является наличие полости — прогнозируемое отсутствие быстрого расправления мозга, сюда же можно отнести пожилой возраст [34, 35, 38, 39], атрофию мозга [41], большую толщину гематомы [43], отсутствие ушибов и отека мозга, а также низкое внутричерепное давление (ВЧД) [42]. Вероятно, эндоскопия лучше подходит для пациентов с сроком, прошедшим после травмы, при отсутствии значительного отека мозга и повышенного ВЧД [48]. Другим частым условием применения эндоскопии является необходимостью выполнения вмешательства под местной анестезией (из-за высокого риска общей анестезии либо отсутствия анестезиолога) [39, 41, 44–47, 54]. Таким образом, при острых и подострых гематомах вмешательство не воспринимается авторами как вмешательство с более широкими возможностями, а только как менее инвазивная замена обычной краниотомии. При ХСГ упоминаются условия, когда вмешательство должно быть именно эндоскопическим, как имеющее более широкие возможности и преимущества перед стандартным лечением. Так, преимущества эндоскопической хирургии подтверждаются при септированных ХСГ [24, 26, 27] и в случае неудачи предыдущего лечения [28].

Технически вмешательства отличаются большим разнообразием, это касается всех этапов. Используются разнообразные по размеру и расположению доступы. Несмотря на то, что основным преимуществом эндоскопических вмешательств должна являться их малая травматичность, во многих случаях авторы используют краниотомию (размером 30 мм и более) в качестве доступа [26, 37, 42, 44, 46, 48]. Такие размеры доступа во многом нивелируют преимущества эндоскопического вмешательства. Расположение доступа также различно — отверстие располагают как по краю гематомы, так и наоборот, по центру; проведено даже кадаверное исследование по оптимальному расположению доступа [59]. Используются различные виды эндоскопов, обзор происходит как в жидкостной, так и воздушной среде. В меньшей степени отличается процесс удаления гематомы — большинство используют аспирацию, некоторые авторы применяют кюретку, ножницы и щипцы. Таким образом, в настоящее время нет единых представлений о технике эндоскопического вмешательства при травматических ВЧГ, и поэтому можно сказать, что методика находится на стадии разработки. Отлаженной, проверенной методики вмешательства не существует. Возможно, именно это сдерживает широкое распространение эндоскопических вмешательств при ВЧГ.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Maas AIR, Menon DK, Adelson PD, Andelic N, Bell MJ, Belli A, et al. Traumatic brain injury: Integrated approaches to improve prevention, clinical care, and research. *Lancet Neurol.* 2017;16(12):987–1048. [http://doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30371-X](http://doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30371-X) PMID: 29122524
2. Peeters W, van den Brande R, Polinder S, Brazinova A, Steyerberg EW, Lingsma HF, et al. Epidemiology of traumatic brain injury in Europe. *Acta Neurochir (Wien).* 2015;157(10):1683–1696. <http://doi.org/10.1007/s00701-015-2512-7> PMID: 26269030
3. Коновалов А.Н., Лихтерман Л.Б., Потапов А.А. (ред.) *Клиническое руководство по черепно-мозговой травме: в 3-х т.* Т.1. Москва: Антитор; 1998.
4. Xu T, Yu X, Ou S, Liu X, Yuan J, Huang H, et al. Risk factors for posttraumatic epilepsy: A systematic review and meta-analysis. *Epilepsy*

Behav. 2017;67:1–6. <http://doi.org/10.1016/j.yebeh.2016.10.026> PMID: 28076834

Поскольку отлаженной и проверенной временем и многочисленными исследованиями методики не выработано, применение эндоскопических методов в лечении ЧМТ ограничено. Не всегда заранее можно определить, будет ли достаточной полость во время вмешательства, в некоторых публикациях прямо указано, что у части пациентов вмешательство выполнить не удалось [30]. Многие авторы указывают на существенный риск повреждения коры вен головного мозга эндоскопом или инструментами [9, 30, 37, 43], хотя ни в одной публикации не описан подобный инцидент. Также возможны сложности в организации эндоскопического вмешательства и времени на подготовку, необходимости ознакомления персонала операционной с методикой и инструментами [45].

Ни один из авторов не приходит к выводу об ухудшении результатов лечения при использовании эндоскопического вмешательства. В отношении полученных результатов применительно к острым и подострым гематомам статистически значимых данных в настоящее время не приводится, но в целом их можно оценить как позитивные. Также позитивно оценивают и экономическую эффективность по сравнению с большой краниотомией; на небольшой группе больных показано, что продолжительность операции оказалась короче, а затраты были значительно меньше при эндоскопической хирургии [43]. При ХСГ приводятся более убедительные статистические доказательства преимущества эндоскопической методики в виде снижения частоты рецидивирования гематомы и повторных вмешательств [21], но это также единичные исследования. Для примера — по классической методике удаления ХСГ через фрезевое отверстие проведено 25 клинических исследований и опубликовано более 700 статей [60]. В нашем обзоре по эндоскопическим методикам удаления внутричерепных гематом рассмотрена только 31 публикация; суммарно при 602 оперированных пациентах летальность составила 3,6% (см. табл.).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эндоскопическая хирургия внутричерепных гематом является перспективным направлением в нейрохирургии. Опубликованные результаты являются во многом предварительными, но показывают ряд преимуществ и отсутствие существенных рисков при использовании малоинвазивных эндоскопических методов в лечении черепно-мозговой травмы. Однако применение их ограничено из-за отсутствия четких критериев отбора пациентов и отлаженных методик вмешательства. Требуется проведение исследований для определения роли этих методов в широкой клинической практике.

5. Khalili H, Kashkooli NR, Niakan A, Asadi-Pooya AA. Risk factors for post-traumatic epilepsy. *Seizure.* 2021;89:81–84. <http://doi.org/10.1016/j.seizure.2021.05.004> PMID: 34023655
6. Недугов Г.В. *Анализ причин смерти при субдуральных гематомах.* Самара: Офорт; 2009.
7. Silver JM, McAllister TW, Yudofsky SC. *Textbook of Traumatic Brain Injury.* 2nd ed. American Psychiatric Publishing, Inc.; 2011.
8. Недугов Г.В. *Субдуральные гематомы.* Самара: Офорт; 2011.
9. Zhang J, Liu X, Fan X, Fu K, Xu C, Hu Q, et al. The use of endoscopic-assisted burr-hole craniotomy for septated chronic subdural haematoma: A retrospective cohort comparison study. *Brain Res.*

- 2018;1678:245–253. <http://doi.org/10.1016/j.brainres.2017.10.017> PMID: 29074342
10. Iliescu IA. Current diagnosis and treatment of chronic subdural haematomas. *J Med Life*. 2015;8(3):278–284. PMID: 26351527
  11. Потапов А.А., Крылов В.В., Гаврилов А.Г., Кравчук А.Д., Лихтерман Л.Б., Петриков С.С. и др. Рекомендации по диагностике и лечению тяжелой черепно-мозговой травмы. Часть 3. Хирургическое лечение (опции). *Журнал вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2016;80(2):93–101. <http://doi.org/10.17116/neiro201680293-101>
  12. Chan DYC, Chan DTM, Sun TFD, Ng SCP, Wong GKC, Poon WS. The use of atorvastatin for chronic subdural haematoma: a retrospective cohort comparison study. *Br J Neurosurg*. 2017;31(1):72–77. <http://doi.org/10.1080/02688697.2016.1208806> PMID: 27881024
  13. Ansari I, Futane S, Ansari A. Endoscope-assisted, minimally invasive evacuation of sub-acute/chronic epidural hematoma: Novelty or paradox of Theseus? *Acta Neurochir (Wien)*. 2016;158(8):1473–1478. <http://doi.org/10.1007/s00701-016-2851-z> PMID: 27255655
  14. Liu JT, Tyan YS, Lee YK, Wang JT. Emergency management of epidural haematoma through burr hole evacuation and drainage. A preliminary report. *Acta Neurochir (Wien)*. 2006;148(3):313–317. <http://doi.org/10.1007/s00701-005-0723-z> PMID: 16437186
  15. Liu W, Ma L, Wen L, Shen F, Sheng H, Zhou B, et al. Drilling skull plus injection of urokinase in the treatment of epidural haematoma: A preliminary study. *Brain Inj*. 2008;22(2):199–204. <http://doi.org/10.1080/02699050801895407> PMID: 18240049
  16. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GW, Bell MJ, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. *Neurosurgery*. 2017;80(1):6–15. <http://doi.org/10.1227/NEU.0000000000001432> PMID: 27654000
  17. Ortuño Andérez F, Rascón Ramírez FJ, Fuentes Ferrer ME, Pardo Rey C, Bringas Bollada M, Postigo Hernández C, et al. Decompressive craniectomy in traumatic brain injury: The intensivist's point of view. *Neurocirugía (Astur: Engl Ed)*. 2021;32(6):278–284. <http://doi.org/10.1016/j.neucie.2021.02.002> PMID: 34743825
  18. Wang JW, Li JP, Song YL, Tan K, Wang Y, Li T, et al. Decompressive craniectomy in neurocritical care. *J Clin Neurosci*. 2016;27:1–7. <http://doi.org/10.1016/j.jocn.2015.06.037> PMID: 26879572
  19. Hanko M, Soršák J, Snopko P, Opšěná R, Zelenák K, Kolarovszki B. Incidence and risk factors of early postoperative complications in patients after decompressive craniectomy: a 5-year experience. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2021;47(5):1635–1647. <http://doi.org/10.1007/s00068-020-01367-4> PMID: 32307561
  20. Hutchinson PJ, Kolias AG, Tajsic T, Adeleye A, Aklilu AT, Apriawan T, et al. Consensus statement from the International Consensus Meeting on the Role of Decompressive Craniectomy in the Management of Traumatic Brain Injury: Consensus statement. *Acta Neurochir (Wien)*. 2019;161(7):1261–1274. <http://doi.org/10.1007/s00701-019-03936-y> PMID: 31134583
  21. Amano T, Miyamatsu Y, Otsuji R, Nakamizo A. Efficacy of endoscopic treatment for chronic subdural hematoma surgery. *J Clin Neurosci*. 2021;92:78–84. <http://doi.org/10.1016/J.JOCN.2021.07.058> PMID: 34509267
  22. Du B, Xu J, Hu J, Zhong X, Liang J, Lei P, et al. A Clinical Study of the Intra-Neuroendoscopic Technique for the Treatment of Subacute-Chronic and Chronic Septal Subdural Hematoma. *Front Neurol*. 2020;10:1408. <http://doi.org/10.3389/fneur.2019.01408> eCollection 2019. PMID: 32010057
  23. Schwarz F, Loos F, Dünisch P, Sakr Y, Safatli DA, Kalff R, et al. Risk factors for reoperation after initial burr hole trephining in chronic subdural hematomas. *Clin Neurol Neurosurg*. 2015;138:66–71. <http://doi.org/10.1016/j.clineuro.2015.08.002> PMID: 26282910
  24. Yan K, Gao H, Zhou X, Wu W, Xu W, Xu Y, et al. A retrospective analysis of postoperative recurrence of septated chronic subdural haematoma: endoscopic surgery versus burr hole craniotomy. *Neurol Res*. 2017;39(9):803–812. <http://doi.org/10.1080/01616412.2017.1321709> PMID: 28502216
  25. Karakhan VB, Khodnevich AA. Endoscopic surgery of traumatic intracranial haemorrhages. *Acta Neurochir Suppl*. 1994;61:84–91. [http://doi.org/10.1007/978-3-7091-6908-7\\_15](http://doi.org/10.1007/978-3-7091-6908-7_15) PMID: 7771231
  26. Rodziewicz GS, Chuang WC. Endoscopic removal of organized chronic subdural hematoma. *Surg Neurol*. 1995;43(6):569–573. [http://doi.org/10.1016/0090-3019\(95\)00005-4](http://doi.org/10.1016/0090-3019(95)00005-4) PMID: 7482236
  27. Hellwig D, Kuhn TJ, Bauer BL, List-Hellwig E. Endoscopic treatment of septated chronic subdural hematoma. *Surg Neurol*. 1996;45(3):272–277. [http://doi.org/10.1016/0090-3019\(95\)00417-3](http://doi.org/10.1016/0090-3019(95)00417-3) PMID: 8638225
  28. Gruber DP, Crone KR. Endoscopic Washout: A New Technique for Treating Chronic Subdural Hematomas in Infants. *Pediatr Neurosurg*. 1997;27(6):292–295. <http://doi.org/10.1159/000121273> PMID: 9655143
  29. Masopust V, Netuka D, Häckel M. Chronic Subdural Haematoma Treatment with a Rigid Endoscope. *Minim Invasive Neurosurg*. 2003;46(6):374–379. <http://doi.org/10.1055/s-2003-812507> PMID: 14968410
  30. Mobbs R, Khong P. Endoscopic-assisted evacuation of subdural collections. *J Clin Neurosci*. 2009;16(5):701–704. <http://doi.org/10.1016/j.jocn.2008.06.023> PMID: 19261476
  31. Ohshima T, Tajima H, Fujii K, Nagakura M, Nishizawa T, Kato K, et al. Combined endovascular and endoscopic surgery for acute epidural hematoma in a patient with poor health. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2012;52(11):829–831. <http://doi.org/10.2176/nmc.52.829> PMID: 23183079
  32. Huang APH, Huang SJ, Hong WC, Chen CM, Kuo LT, Chen YS, et al. Minimally invasive surgery for acute noncomplicated epidural hematoma: An innovative endoscopic-assisted method. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73(3):774–777. <http://doi.org/10.1097/TA.0b013e31824a7974> PMID: 23007020
  33. Kon H, Saito A, Uchida H, Inoue M, Sasaki T, Nishijima M. Endoscopic surgery for traumatic acute subdural hematoma. *Case Rep Neurol*. 2013;5(3):208–213. <http://doi.org/10.1159/000357367> eCollection 2013 Sep. PMID: 24659965
  34. Codd PJ, Venteicher AS, Agarwalla PK, Kahle KT, Jho DH. Endoscopic burr hole evacuation of an acute subdural hematoma. *J Clin Neurosci*. 2013;20(12):1751–1753. <http://doi.org/10.1016/j.jocn.2013.02.019> PMID: 23962631
  35. Yokosuka K, Uno M, Matsumura K, Takai H, Hagino H, Matsushita N, et al. Endoscopic hematoma evacuation for acute and subacute subdural hematoma in elderly patients. *J Neurosurg*. 2015;123(4):1065–1069. <http://doi.org/10.3171/2014.10.JNS14915> PMID: 25909568
  36. Ueba T, Yasuda M, Inoue T. Endoscopic burr hole surgery with a curettage and suction technique to treat traumatic subacute subdural hematomas. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2015;76(1):63–65. <http://doi.org/10.1055/s-0033-1358606> PMID: 25306208
  37. Suat B, Oguzhan Guven G, Serdar K, Kaya A. Evacuation of subdural collections by endoscopy. *Turk Neurosurg*. 2015;26(6):871–877. <http://doi.org/10.5137/1019-5149.jtn.14113-15.2>
  38. Miki K, Yoshioka T, Hirata Y, Enomoto T, Takagi T, Tsugu H, et al. Surgical outcome of acute and subacute subdural hematoma with endoscopic surgery. *Neurological Surgery*. 2016;44(6):455–462. <http://doi.org/10.11477/mf.1436203510> PMID: 27270143
  39. Tamura R, Kuroshima Y, Nakamura Y. Neuroendoscopic Removal of Acute Subdural Hematoma with Contusion: Advantages for Elderly Patients. *Case Rep Neurol Med*. 2016;2016:2056190. <http://doi.org/10.1155/2016/2056190> PMID: 26981295
  40. Májovský M, Masopust V, Netuka D, Beneš V. Flexible endoscope-assisted evacuation of chronic subdural hematomas. *Acta Neurochir (Wien)*. 2016;158(10):1987–1992. <http://doi.org/10.1007/s00701-016-2902-5> PMID: 27473394
  41. Kuge A, Tsuchiya D, Watanabe S, Sato M, Kinjo T. Endoscopic hematoma evacuation for acute subdural hematoma in a young patient: a case report. *Acute Med Surg*. 2017;4(4):451–453. <http://doi.org/10.1002/ams.2.295> eCollection 2017 Oct. PMID: 29123907
  42. Maruya J, Tamura S, Hasegawa R, Saito A, Nishimaki K, Fujii Y. Endoscopic hematoma evacuation following emergent burr hole surgery for acute subdural hematoma in critical conditions: Technical note. *Interdiscip Neurosurg*. 2018;12:48–51. <http://doi.org/10.1016/j.inat.2018.01.005>
  43. Matsumoto H, Minami H, Hanayama H, Yoshida Y. Endoscopic Hematoma Evacuation for Acute Subdural Hematoma in the Elderly: A Preliminary Study. *Surg Innov*. 2018;25(5):455–464. <http://doi.org/10.1177/1553550618785270> PMID: 29998785
  44. Kawasaki T, Kurosaki Y, Fukuda H, Kinosada M, Ishibashi R, Handa A, et al. Flexible endoscopically assisted evacuation of acute and subacute subdural hematoma through a small craniotomy: preliminary results. *Acta Neurochir (Wien)*. 2018;160(2):241–248. <http://doi.org/10.1007/s00701-017-3399-2> PMID: 29192373
  45. Ichimura S, Takahara K, Nakaya M, Yoshida K, Mochizuki Y, Fukuchi M, et al. Neuroendoscopic hematoma removal with a small craniotomy for acute subdural hematoma. *J Clin Neurosci*. 2019;61:311–314. <http://doi.org/10.1016/j.jocn.2018.11.043> PMID: 30472341
  46. Hwang SC, Shin DS. Endoscopic Treatment of Acute Subdural Hematoma with a Normal Small Craniotomy. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2020;81(1):10–16. <http://doi.org/10.1055/s-0039-1685509> PMID: 31272119
  47. Katsuki M, Kakizawa Y, Nishikawa A, Kunitoki K, Yamamoto Y, Wada N, et al. Fifteen cases of endoscopic treatment of acute subdural hematoma with small craniotomy under local anesthesia: Endoscopic hematoma removal reduces the intraoperative bleeding amount and the operative time compared with craniotomy in patients aged 70 or ol. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2020;60(9):439–449. <http://doi.org/10.2176/nmc.2020-0071> PMID: 32801274
  48. Miki K, Nonaka M, Kobayashi H, Horio Y, Abe H, Morishita T, et al. Optimal surgical indications of endoscopic surgery for traumatic acute subdural hematoma in elderly patients based on a single-institution experience. *Neurosurg Rev*. 2021;44(3):1635–1643. <http://doi.org/10.1007/s10143-020-01351-x> PMID: 32700161
  49. Khattar NK, McCallum AP, Fortuny EM, White AC, Ball TJ, Adams SW, et al. Minimally Invasive Endoscopy for Acute Subdural Hematomas: A Report of 3 Cases. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2021;20(3):310–315. <http://doi.org/10.1093/ons/opa390> PMID: 33372226
  50. Katsevman GA, Arteaga D, Razzaq B, Marsh RA. Burr-Hole Evacuation of an Acute Epidural Hematoma using the Artemis Neuroevacuation



- Device With Flexible Endoscopic Visualization: 2-Dimensional Operative Video. *World Neurosurg.* 2021;150:18. <http://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.03.021> PMID: 33741544
51. Du B, Xu J, Hu J, Zhong X, Liang J, Lei P, et al. A Clinical Study of the Intra-Neuroendoscopic Technique for the Treatment of Subacute-Chronic and Chronic Septal Subdural Hematoma. *Front Neurol.* 2020;10:1408. <http://doi.org/10.3389/fneur.2019.01408> eCollection 2019. PMID: 32010057
  52. Panczykowski DM, Okonkwo DO. Premorbid oral antithrombotic therapy and risk for reaccumulation, reoperation, and mortality in acute subdural hematomas: Clinical article. *J Neurosurg.* 2011;114(1):47–52. <http://doi.org/10.3171/2010.7.JNS10446> PMID: 20722610
  53. Maeda T, Yoshino A, Katayama Y. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury: Updated in 2013. *Japan J Neurosurg.* 2015;22(11):831–856. <http://doi.org/10.7887/jjns.22.831>
  54. Kon H, Saito A, Uchida H, Inoue M, Sasaki T, Nishijima M. Endoscopic surgery for traumatic acute subdural hematoma. *Case Rep Neurol.* 2013;5(3):208–213. <http://doi.org/10.1159/000357367> eCollection 2013 Sep. PMID: 24659965
  55. Brodbelt A, Warnke P, Weigel R, Krauss JK. Outcome of contemporary surgery for chronic subdural haematoma: Evidence based review. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2004;75(8):1209–1210. PMID: 15258243
  56. Santarius T, Kirkpatrick PJ, Ganesan D, Chia HL, Jalloh I, Smielewski P, et al. Use of drains versus no drains after burr-hole evacuation of chronic subdural haematoma: a randomised controlled trial. *Lancet.* 2009;374(9695):1067–1073. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61115-6](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61115-6) PMID: 19782872
  57. Lind CRP, Lind CJ, Mee EW. Reduction in the number of repeated operations for the treatment of subacute and chronic subdural hematomas by placement of subdural drains. *J Neurosurg.* 2003;99(1):44–46. <http://doi.org/10.3171/jns.2003.99.1.0044> PMID: 12854742
  58. Spencer RJ, Manivannan S, Zaben M. Endoscope-assisted techniques for evacuation of acute subdural haematoma in the elderly: The lesser of two evils? A scoping review of the literature. *Clin Neurol Neurosurg.* 2021;207:106712. <http://doi.org/10.1016/j.clineuro.2021.106712> PMID: 34091423
  59. Yakar F, Egemen E, Dere UA, Celtikli E, Dogruel Y, Sahinoglu D, et al. Subdural Hematoma Evacuation via Rigid Endoscopy System: A Cadaveric Study. *J Craniofac Surg.* 2021;32(5):e402–e405. <http://doi.org/10.1097/SCS.00000000000007031> PMID: 32956319
  60. Fomchenko EI, Gilmore EJ, Matouk CC, Gerrard JL, Sheth KN. Management of Subdural Hematomas: Part II. Surgical Management of Subdural Hematomas. *Curr Treat Options Neurol.* 2018;20(8):34. <http://doi.org/10.1007/s11940-018-0518-1> PMID: 30019165
  1. Maas AIR, Menon DK, Adelson PD, Andelic N, Bell MJ, Belli A, et al. Traumatic brain injury: Integrated approaches to improve prevention, clinical care, and research. *Lancet Neurol.* 2017;16(12):987–1048. [http://doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30371-X](http://doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30371-X) PMID: 29122524
  2. Peeters W, van den Brande R, Polinder S, Brazinova A, Steyerberg EW, Lingsma HF, et al. Epidemiology of traumatic brain injury in Europe. *Acta Neurochir (Wien).* 2015;157(10):1683–1696. <http://doi.org/10.1007/s00701-015-2512-7> PMID: 26269030
  3. Konovalov AN, Likhтерman LB, Potapov AA (eds.) *Klinicheskoe rukovodstvo po cherepno-mozgovoy travme.* In 3 vol. Vol.1. Moscow: Antidor Publ.; 1998. (In Russ.).
  4. Xu T, Yu X, Ou S, Liu X, Yuan J, Huang H, et al. Risk factors for posttraumatic epilepsy: A systematic review and meta-analysis. *Epilepsy Behav.* 2017;67:1–6. <http://doi.org/10.1016/j.yebeh.2016.10.026> PMID: 28076834
  5. Khalili H, Kashkooli NR, Niakan A, Asadi-Pooya AA. Risk factors for post-traumatic epilepsy. *Seizure.* 2021;89:81–84. <http://doi.org/10.1016/j.seizure.2021.05.004> PMID: 34023655
  6. Nedugov GV. *Analiz prichin smerti pri subdural'nykh gematomakh.* Samara: Ofort Publ.; 2009. (In Russ.).
  7. Silver JM, McAllister TW, Yudofsky SC. *Textbook of Traumatic Brain Injury.* 2nd ed. American Psychiatric Publishing, Inc.; 2011.
  8. Nedugov GV. *Subdural'nye gematomy.* Samara: Ofort Publ.; 2011. (In Russ.).
  9. Zhang J, Liu X, Fan X, Fu K, Xu C, Hu Q, et al. The use of endoscopic-assisted burr-hole craniostomy for septated chronic subdural haematoma: A retrospective cohort comparison study. *Brain Res.* 2018;1678:245–253. <http://doi.org/10.1016/j.brainres.2017.10.017> PMID: 29074342
  10. Iliescu IA. Current diagnosis and treatment of chronic subdural haematomas. *J Med Life.* 2015;8(3):278–284. PMID: 26351527
  11. Potapov AA, Krylov VV, Gavrilov AG, Kravchuk AD, Likhтерman LB, Petrikov SS, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. Part 3. Surgical management of severe traumatic brain injury (Options). *Zhurnal Voprosy Neurokhirurgii Imeni N.N. Burdenko.* 2016;80(2):93–101. <http://doi.org/10.17116/neiro201680293-101>
  12. Chan DYC, Chan DTM, Sun TFD, Ng SCP, Wong GKC, Poon WS. The use of atorvastatin for chronic subdural haematoma: a retrospective cohort comparison study. *Br J Neurosurg.* 2017;31(1):72–77. <http://doi.org/10.1080/02688697.2016.1208806> PMID: 27881024
  13. Ansari I, Futane S, Ansari A. Endoscope-assisted, minimally invasive evacuation of sub-acute/chronic epidural hematoma: Novelty or paradox of Theseus? *Acta Neurochir (Wien).* 2016;158(8):1473–1478. <http://doi.org/10.1007/s00701-016-2851-z> PMID: 27255655
  14. Liu JT, Tyan YS, Lee YK, Wang JT. Emergency management of epidural haematoma through burr hole evacuation and drainage. A preliminary report. *Acta Neurochir (Wien).* 2006;148(3):313–317. <http://doi.org/10.1007/s00701-005-0723-z> PMID: 16437186
  15. Liu W, Ma L, Wen L, Shen F, Sheng H, Zhou B, et al. Drilling skull plus injection of urokinase in the treatment of epidural haematoma: A preliminary study. *Brain Inj.* 2008;22(2):199–204. <http://doi.org/10.1080/02699050801895407> PMID: 18240049
  16. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GW, Bell MJ, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. *Neurosurgery.* 2017;80(1):6–15. <http://doi.org/10.1227/NEU.0000000000001432> PMID: 27654000
  17. Ortuño Andrés F, Rascón Ramírez FJ, Fuentes Ferrer ME, Pardo Rey C, Bringas Bollada M, Postigo Hernández C, et al. Decompressive craniectomy in traumatic brain injury: The intensivist's point of view. *Neurocirugía (Astur: Engl Ed).* 2021;32(6):278–284. <http://doi.org/10.1016/j.neucie.2021.02.002> PMID: 34743825
  18. Wang JW, Li JP, Song YL, Tan K, Wang Y, Li T, et al. Decompressive craniectomy in neurocritical care. *J Clin Neurosci.* 2016;27:1–7. <http://doi.org/10.1016/j.jocn.2015.06.037> PMID: 26879572
  19. Hanko M, Soršák J, Snopko P, Opšenák R, Zelaňák K, Kolarovszki B. Incidence and risk factors of early postoperative complications in patients after decompressive craniectomy: a 5-year experience. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021;47(5):1635–1647. <http://doi.org/10.1007/s00068-020-01367-4> PMID: 32507561
  20. Hutchinson PJ, Kolias AG, Tajsic T, Adeleye A, Aklilu AT, Apriawan T, et al. Consensus statement from the International Consensus Meeting on the Role of Decompressive Craniectomy in the Management of Traumatic Brain Injury: Consensus statement. *Acta Neurochir (Wien).* 2019;161(7):1261–1274. <http://doi.org/10.1007/s00701-019-03936-y> PMID: 31134383
  21. Amano T, Miyamatsu Y, Otsuji R, Nakamizo A. Efficacy of endoscopic treatment for chronic subdural hematoma surgery. *J Clin Neurosci.* 2021;92:78–84. <http://doi.org/10.1016/j.jocn.2021.07.058> PMID: 34509267
  22. Du B, Xu J, Hu J, Zhong X, Liang J, Lei P, et al. A Clinical Study of the Intra-Neuroendoscopic Technique for the Treatment of Subacute-Chronic and Chronic Septal Subdural Hematoma. *Front Neurol.* 2020;10:1408. <http://doi.org/10.3389/fneur.2019.01408> eCollection 2019. PMID: 32010057
  23. Schwarz F, Loos F, Dünisch P, Sakr Y, Safatli DA, Kalff R, et al. Risk factors for reoperation after initial burr hole trephination in chronic subdural hematomas. *Clin Neurol Neurosurg.* 2015;138:66–71. <http://doi.org/10.1016/j.clineuro.2015.08.002> PMID: 26282910
  24. Yan K, Gao H, Zhou X, Wu W, Xu W, Xu Y, et al. A retrospective analysis of postoperative recurrence of septated chronic subdural haematoma: endoscopic surgery versus burr hole craniotomy. *Neurol Res.* 2017;39(9):803–812. <http://doi.org/10.1080/01616412.2017.1321709> PMID: 28502216
  25. Karakhan VB, Khodnevich AA. Endoscopic surgery of traumatic intracranial haemorrhages. *Acta Neurochir Suppl.* 1994;61:84–91. [http://doi.org/10.1007/978-3-7091-6908-7\\_15](http://doi.org/10.1007/978-3-7091-6908-7_15) PMID: 7771231
  26. Rodziewicz GS, Chuang WC. Endoscopic removal of organized chronic subdural hematoma. *Surg Neurol.* 1995;43(6):569–575. [http://doi.org/10.1016/0090-3019\(95\)00005-4](http://doi.org/10.1016/0090-3019(95)00005-4) PMID: 7482236
  27. Hellwig D, Kuhn TJ, Bauer BL, List-Hellwig E. Endoscopic treatment of septated chronic subdural hematoma. *Surg Neurol.* 1996;45(3):272–277. [http://doi.org/10.1016/0090-3019\(95\)00417-3](http://doi.org/10.1016/0090-3019(95)00417-3) PMID: 8638225
  28. Gruber DP, Crone KR. Endoscopic Washout: A New Technique for Treating Chronic Subdural Hematomas in Infants. *Pediatr Neurosurg.* 1997;27(6):292–295. <http://doi.org/10.1159/000121273> PMID: 9655143
  29. Masopust V, Netuka D, Häckel M. Chronic Subdural Haematoma Treatment with a Rigid Endoscope. *Minim Invasive Neurosurg.* 2003;46(6):374–379. <http://doi.org/10.1055/s-2003-812507> PMID: 14968410
  30. Mobbs R, Khong P. Endoscopic-assisted evacuation of subdural collections. *J Clin Neurosci.* 2009;16(5):701–704. <http://doi.org/10.1016/j.jocn.2008.06.023> PMID: 19261476
  31. Ohshima T, Tajima H, Fujii K, Nagakura M, Nishizawa T, Kato K, et al. Combined endovascular and endoscopic surgery for acute epidural hematoma in a patient with poor health. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2012;52(11):829–831. <http://doi.org/10.2176/nmc.52.829> PMID: 23183079
  32. Huang APH, Huang SJ, Hong WC, Chen CM, Kuo LT, Chen YS, et al. Minimally invasive surgery for acute noncomplicated epidural hematoma: An innovative endoscopic-assisted method. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(3):774–777. <http://doi.org/10.1097/TA.0b013e31824a7974> PMID: 23007020

33. Kon H, Saito A, Uchida H, Inoue M, Sasaki T, Nishijima M. Endoscopic surgery for traumatic acute subdural hematoma. *Case Rep Neurol*. 2013;5(3):208–213. <http://doi.org/10.1159/000357367> eCollection 2013 Sep. PMID: 24659965
34. Codd PJ, Venteicher AS, Agarwalla PK, Kahle KT, Jho DH. Endoscopic burr hole evacuation of an acute subdural hematoma. *J Clin Neurosci*. 2013;20(12):1751–1753. <http://doi.org/10.1016/j.jocn.2013.02.019> PMID: 23962631
35. Yokosuka K, Uno M, Matsumura K, Takai H, Hagino H, Matsushita N, et al. Endoscopic hematoma evacuation for acute and subacute subdural hematoma in elderly patients. *J Neurosurg*. 2015;123(4):1065–1069. <http://doi.org/10.3171/2014.10.JNS14915> PMID: 25909568
36. Ueba T, Yasuda M, Inoue T. Endoscopic burr hole surgery with a curettage and suction technique to treat traumatic subacute subdural hematomas. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2015;76(1):63–65. <http://doi.org/10.1055/s-0033-1358606> PMID: 25306208
37. Suat B, Oguzhan Guven G, Serdar K, Kaya A. Evacuation of subdural collections by endoscopy. *Turk Neurosurg*. 2015;26(6):871–877. <http://doi.org/10.5137/1019-5149.jtn.14113-15.2>
38. Miki K, Yoshioka T, Hirata Y, Enomoto T, Takagi T, Tsugu H, et al. Surgical outcome of acute and subacute subdural hematoma with endoscopic surgery. *Neurological Surgery*. 2016;44(6):455–462. <http://doi.org/10.11477/mf.1436203310> PMID: 27270143
39. Tamura R, Kuroshima Y, Nakamura Y. Neuroendoscopic Removal of Acute Subdural Hematoma with Contusion: Advantages for Elderly Patients. *Case Rep Neurol Med*. 2016;2016:2056190. <http://doi.org/10.1155/2016/2056190> PMID: 26981295
40. Májovský M, Masopust V, Netuka D, Beneš V. Flexible endoscope-assisted evacuation of chronic subdural hematomas. *Acta Neurochir (Wien)*. 2016;158(10):1987–1992. <http://doi.org/10.1007/s00701-016-2902-5> PMID: 27473394
41. Kuge A, Tsuchiya D, Watanabe S, Sato M, Kinjo T. Endoscopic hematoma evacuation for acute subdural hematoma in a young patient: a case report. *Acute Med Surg*. 2017;4(4):451–453. <http://doi.org/10.1002/ams2.295> eCollection 2017 Oct. PMID: 29123907
42. Maruya J, Tamura S, Hasegawa R, Saito A, Nishimaki K, Fujii Y. Endoscopic hematoma evacuation following emergent burr hole surgery for acute subdural hematoma in critical conditions: Technical note. *Interdiscip Neurosurg*. 2018;12:48–51. <http://doi.org/10.1016/j.inat.2018.01.005>
43. Matsumoto H, Minami H, Hanayama H, Yoshida Y. Endoscopic Hematoma Evacuation for Acute Subdural Hematoma in the Elderly: A Preliminary Study. *Surg Innov*. 2018;25(5):455–464. <http://doi.org/10.1177/1553350618785270> PMID: 29998785
44. Kawasaki T, Kurosaki Y, Fukuda H, Kinoshita M, Ishibashi R, Handa A, et al. Flexible endoscopically assisted evacuation of acute and subacute subdural hematoma through a small craniotomy: preliminary results. *Acta Neurochir (Wien)*. 2018;160(2):241–248. <http://doi.org/10.1007/s00701-017-3399-2> PMID: 29192375
45. Ichimura S, Takahara K, Nakaya M, Yoshida K, Mochizuki Y, Fukuchi M, et al. Neuroendoscopic hematoma removal with a small craniotomy for acute subdural hematoma. *J Clin Neurosci*. 2019;61:311–314. <http://doi.org/10.1016/j.jocn.2018.11.043> PMID: 30472341
46. Hwang SC, Shin DS. Endoscopic Treatment of Acute Subdural Hematoma with a Normal Small Craniotomy. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2020;81(1):10–16. <http://doi.org/10.1055/s-0039-1685509> PMID: 31272119
47. Katsuki M, Kakizawa Y, Nishikawa A, Kunitoki K, Yamamoto Y, Wada N, et al. Fifteen cases of endoscopic treatment of acute subdural hematoma with small craniotomy under local anesthesia: Endoscopic hematoma removal reduces the intraoperative bleeding amount and the operative time compared with craniotomy in patients aged 70 or ol. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2020;60(9):439–449. <http://doi.org/10.2176/nmc.0a.2020-0071> PMID: 32801274
48. Miki K, Nonaka M, Kobayashi H, Horio Y, Abe H, Morishita T, et al. Optimal surgical indications of endoscopic surgery for traumatic acute subdural hematoma in elderly patients based on a single-institution experience. *Neurosurg Rev*. 2021;44(3):1635–1643. <http://doi.org/10.1007/s10143-020-01351-x> PMID: 32700161
49. Khattar NK, McCallum AP, Fortuny EM, White AC, Ball TJ, Adams SW, et al. Minimally Invasive Endoscopy for Acute Subdural Hematomas: A Report of 3 Cases. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2021;20(3):310–315. <http://doi.org/10.1093/ons/opa390> PMID: 33372226
50. Katsvman GA, Arteaga D, Razzaq B, Marsh RA. Burr-Hole Evacuation of an Acute Epidural Hematoma using the Artemis Neuroevacuation Device With Flexible Endoscopic Visualization: 2-Dimensional Operative Video. *World Neurosurg*. 2021;150:18. <http://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.03.021> PMID: 33741544
51. Du B, Xu J, Hu J, Zhong X, Liang J, Lei P, et al. A Clinical Study of the Intra-Neuroendoscopic Technique for the Treatment of Subacute-Chronic and Chronic Septal Subdural Hematoma. *Front Neurol*. 2020;10:1408. <http://doi.org/10.3389/fneur.2019.01408> eCollection 2019. PMID: 32010057
52. Panczykowski DM, Okonkwo DO. Premorbid oral antithrombotic therapy and risk for reaccumulation, reoperation, and mortality in acute subdural hematomas: Clinical article. *J Neurosurg*. 2011;114(1):47–52. <http://doi.org/10.3171/2010.7.JNS10446> PMID: 20722610
53. Maeda T, Yoshino A, Katayama Y. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury: Updated in 2013. *Japan J Neurosurg*. 2013;22(11):831–836. <http://doi.org/10.7887/jcns.22.831>
54. Kon H, Saito A, Uchida H, Inoue M, Sasaki T, Nishijima M. Endoscopic surgery for traumatic acute subdural hematoma. *Case Rep Neurol*. 2013;5(3):208–213. <http://doi.org/10.1159/000357367> eCollection 2013 Sep. PMID: 24659965
55. Brodbelt A, Warnke P, Weigel R, Krauss JK. Outcome of contemporary surgery for chronic subdural haematoma: Evidence based review. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2004;75(8):1209–1210. PMID: 15258245
56. Santarius T, Kirkpatrick PJ, Ganesan D, Chia HL, Jalloh I, Smielewski P, et al. Use of drains versus no drains after burr-hole evacuation of chronic subdural haematoma: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2009;374(9695):1067–1073. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61115-6](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61115-6) PMID: 19782872
57. Lind CRP, Lind CJ, Mee EW. Reduction in the number of repeated operations for the treatment of subacute and chronic subdural hematomas by placement of subdural drains. *J Neurosurg*. 2003;99(1):44–46. <http://doi.org/10.3171/jns.2003.99.1.0044> PMID: 12854742
58. Spencer RJ, Manivannan S, Zaben M. Endoscope-assisted techniques for evacuation of acute subdural haematoma in the elderly: The lesser of two evils? A scoping review of the literature. *Clin Neurol Neurosurg*. 2021;207:106712. <http://doi.org/10.1016/j.clineuro.2021.106712> PMID: 34091423
59. Yakar F, Egemen E, Dere UA, Celtikci E, Dogruel Y, Sahinoglu D, et al. Subdural Hematoma Evacuation via Rigid Endoscopy System: A Cadaveric Study. *J Craniofac Surg*. 2021;32(5):e402–e405. <http://doi.org/10.1097/SCS.0000000000007031> PMID: 32956319
60. Fomchenko EI, Gilmore EJ, Matouk CC, Gerrard JL, Sheth KN. Management of Subdural Hematomas: Part II. Surgical Management of Subdural Hematomas. *Curr Treat Options Neurol*. 2018;20(8):34. <http://doi.org/10.1007/s11940-018-0518-1> PMID: 30019165

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Серебренников Николай Алексеевич**

врач-нейрохирург нейрохирургического отделения ГБУЗ Архангельской области «Первая ГКБ им. Е.Е. Воловцевич»; аспирант кафедры хирургии ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск) МЗ РФ; <https://orcid.org/0000-0003-3813-6221>, [silvery2004@mail.ru](mailto:silvery2004@mail.ru);

70%: разработка концепции, обзор литературы, анализ данных, подготовка и редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи

**Мизгирёв Денис Владимирович**

доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры хирургии ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск) МЗ РФ; <https://orcid.org/0000-0002-6804-3790>, [denimsur@rambler.ru](mailto:denimsur@rambler.ru);

15%: разработка концепции, анализ данных, научное редактирование, критический обзор, утверждение окончательного варианта статьи

**Талыпов Александр Эрнестович**

доктор медицинских наук, врач-нейрохирург, ведущий научный сотрудник ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-6789-8164>, [dr.talypov@mail.ru](mailto:dr.talypov@mail.ru);

15%: разработка концепции, анализ данных, научное редактирование, научное руководство, утверждение окончательного варианта статьи

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов**

# Minimally Invasive Endoscopic Interventions in the Treatment for Traumatic Intracranial Hematomas

N.A. Serebrennikov<sup>1, 2</sup> ✉, D.V. Mizgiriyov<sup>2</sup>, A.E. Talypov<sup>3</sup>

Neurosurgical Department

<sup>1</sup> E.E. Volosevich First City Clinical Hospital

1, Suvorova Str, 163051, Arkhangelsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Northern State Medical University

51, Troitsky Ave., 163069, Arkhangelsk, Russian Federation

<sup>3</sup> N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

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

✉ **Contacts:** Nikolay A. Serebrennikov, Neurosurgeon, E.E. Volosevich First City Clinical Hospital. Email: silvery2004@mail.ru

**ABSTRACT** Traumatic brain injuries are a global problem, with more than 50 million people suffering from brain injuries every year. A frequent consequence of severe traumatic brain injury is intracranial hematoma (ICH), causing mortality, disability, post-traumatic epilepsy. ICH has different clinical manifestations and physical characteristics. Standard treatment for ICH includes conservative monitoring for small volume hematomas or surgical evacuation of the hematoma. Craniotomy is often used to remove hematomas, because acute and subacute hematomas contain clots, and drainage of the hematoma cavity alone is not enough. In chronic hematomas, drainage through a hole is usually used, but this is effective only if the hematoma is represented by one cavity and its contents are completely liquid, which is not always the case. Thus, widely used techniques do not always meet modern requirements for effectiveness and low invasiveness of surgical treatment.

The review considers endoscopic methods of surgical treatment for all variants of traumatic ICH; 31 publications have been found on this topic, mentioning 602 interventions. Differences in patient selection criteria make it difficult to compare the methods and outcomes. From the technical point of view, the procedures were also very diverse. The article analyzes the main features of different authors' methods.

None of the authors comes to the conclusion about outcome worsening after endoscopic intervention. With regard to acute and subacute hematomas, there are currently no reliable statistical data, but the results obtained can generally be assessed as positive.

In acute and subacute hematomas, endoscopic intervention is perceived by the authors not as providing more opportunities, but only as a less invasive replacement for conventional craniotomy. In chronic hematomas, endoscopic intervention is considered to have more opportunities and advantages over the standard treatment.

At present, the widespread use of endoscopic minimally invasive methods of surgical treatment for traumatic hematomas is hampered mainly by the lack of clear criteria for selecting patients and well-established methods of intervention. More high-quality research is needed to determine the role of these methods in general clinical practice.

**Keywords:** endoscopy, minimally invasive surgical procedures, brain injuries, subdural hematoma, epidural hematoma, intracranial hematoma

**For citation** Serebrennikov NA, Mizgiriyov DV, Talypov AE. Minimally Invasive Endoscopic Interventions in the Treatment for Traumatic Intracranial Hematomas. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;12(3):418–427. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-12-3-418-427> (In Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

## Affiliations

Nikolay A. Serebrennikov	Neurosurgeon, E.E. Volosevich First City Clinical Hospital; Post-graduate student, Department of Surgery, Northern State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0003-3813-6221">https://orcid.org/0000-0003-3813-6221</a> , silvery2004@mail.ru; 70%, concept development, literature review, data analysis, text preparation and editing, approval of the final version of the article
Denis V. Mizgiriyov	Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor, Department of Surgery, Northern State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0002-6804-3790">https://orcid.org/0000-0002-6804-3790</a> , denimsur@rambler.ru; 15%, concept development, data analysis, scientific editing, critical review, approval of the final version of the article
Alexander E. Talypov	Doctor of Medical Sciences, Neurosurgeon, Leading Researcher, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0002-6789-8164">https://orcid.org/0000-0002-6789-8164</a> , dr.talypov@mail.ru; 15%, concept development, data analysis, scientific editing, scientific supervision, approval of the final version of the article

Received on 08.02.2023

Review completed on 14.06.2023

Accepted on 27.06.2023

Поступила в редакцию 08.02.2023

Рецензирование завершено 14.06.2023

Принята к печати 27.06.2023

# Иммунологические аспекты патогенеза развития стриктуры трахеи

Е.С. Владимирова, В.П. Никулина , М.А. Годков, Е.А. Кашолкина

Лаборатория клинической иммунологии

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

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

✉ **Контактная информация:** Никулина Валентина Петровна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, лаборатория клинической иммунологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: sa-to@yandex.ru

## РЕЗЮМЕ

Рубцовый стеноз трахеи довольно частое осложнение, возникающее после интубации трахеи или наложения трахеостомы. Однако критический стеноз трахеи наблюдается редко, иногда не связан с травмой и, вероятно, обусловлен особенностями иммунного ответа пациента при развитии стеноза. В связи с этим изучение иммунных механизмов развития процессов воспаления верхних дыхательных путей является весьма актуальным и перспективным направлением. Данный обзор посвящен анализу иммунологических механизмов формирования стриктуры трахеи, в котором представлены современные данные об иммунопатогенезе заболевания. Проявление некоторых патогенетических механизмов иммунного ответа при формировании стриктуры трахеи различного генеза может помочь в выявлении лабораторных маркеров как факторов риска стриктуры трахеи и своевременно предупреждать подобные осложнения.

## Ключевые слова:

стриктура трахеи, иммунный ответ, цитокины, фибробласты, трансформирующий ростовой фактор (*TGF-β*), интерлейкин 17A

## Ссылка для цитирования

Владимирова Е.С., Никулина В.П., Годков М.А., Кашолкина Е.А. Иммунологические аспекты патогенеза развития стриктуры трахеи. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(3):428–434. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-428-434>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

РСТ — рубцовый стеноз трахеи  
ФНО — фактор некроза опухоли  
*bFGF* — фибробласты  
*IL* — интерлейкин

*iSGS* — идиопатический стеноз подвязочного канала  
*SMAD*-белки — внутриклеточные сигнальные белки  
*TGF-β1* — трансформирующий фактор роста  $\beta 1$   
*VEGF* — фактор роста эндотелия сосудов

## ВВЕДЕНИЕ

Рубцовый стеноз трахеи (РСТ) — это патологическое сужение трахеи, в большинстве случаев является постинтубационным, посттрахеостомическим осложнением. Определенная степень трахеального стеноза присутствует у всех пациентов после трахеостомии, но только в 3–12% случаев наблюдается клинически значимый стеноз [1, 2]. Длительность воздействия интубационной или трахеостомической трубки, давление, проявленное манжетой или наконечником трахеостомической трубки в дыхательных путях, может приводить к ишемии и некрозу слизистой, присоединению инфекции с развитием воспаления и исходом в тубулярный стеноз [3–5].

Наиболее распространенными причинами проявлений РСТ, помимо интубации трахеи и трахеостомии, является ингаляционная травма, осложнение легочных форм туберкулеза, идиопатический стеноз и ряд других причин. В последние годы отмечается тенденция к увеличению числа больных с РТС [6–10].

Таким образом, механизм развития стриктуры трахеи чаще всего включает: травматическое поврежде-

ние слизистой, ишемию и инфицирование с последующим развитием хронического воспаления. На основе данных процессов образуется грануляционная ткань, приводящая к возникновению стриктуры. Однако до конца остается не выясненным, какие дополнительные факторы влияют на прогрессирующее формирование РСТ.

**Цель** данного обзора осветить некоторые иммунологические механизмы, лежащие в основе формирования стриктуры трахеи.

## ВИДЫ, СТРУКТУРА И ГОМЕОСТАЗ ХРЯЩА

Хрящ — прочный, но гибкий вид соединительной ткани, состоящий из клеток и межклеточных волокон, располагающихся в аморфном желеобразном веществе. Хрящевая ткань быстро растет и состоит преимущественно из белков внеклеточного матрикса и небольшого количества (~ 5% общей массы) высокоспецифичных клеток — хондроцитов [11]. Хрящ имеет гладкую и упругую поверхность и выдерживает большой вес, уступая по прочности только костной ткани.



Трахеальный хрящ играет важную роль в поддержании механической стабильности трахеи, так как выполняет каркасную функцию и предотвращает свисание стенок под отрицательным давлением при дыхательном цикле. Хрящ обеспечивает ригидность, поддерживает анатомическую форму и функции трахеи и является местом фиксации мышц. При РСТ практически всегда происходит разрушение хрящевой составляющей стенки трахеи с потерей ее каркасной функции [6–8].

Существует 3 типа хрящей: эластичный, волокнистый и гиалиновый, которые обеспечивают формирование ушей и носа, каркас трахеи и эпифизов длинных костей во время развития и роста.

Эластичный хрящ содержит некоторое количество эластина в межклеточном пространстве. Он формирует ушную раковину, для которой требуется определенная степень гибкости. Волокнистый хрящ имеет промежуточное положение между плотной соединительной тканью и гиалиновым хрящом — находится в межпозвоночных дисках, в областях, где сухожилия присоединяются к кости (лобковая кость). Гиалиновый хрящ расположен на суставных поверхностях, образует большую часть хряща дыхательных путей, реберные хрящи, присоединяя ребра к груди и позвонкам [12]. Насыщенность гиалинового хряща водой (2/3 от общей массы) позволяет ему обратимо деформироваться и выдерживать большие механические нагрузки. Гиалиновый хрящ состоит из нескольких типов молекул коллагена. Гетерополимерная структура молекул коллагена IX, ковалентно связанная с поверхностью коллагена II и коллагена XI, формирует внутренний нитевидный шаблон волоконца [10, 13]. Другие коллагены, найденные в суставном хряще, включают тип III, тип X, тип XI, тип XII и тип XIV. При повреждении хряща происходит разрушение обеих структур коллагена II и молекулы типа агрекана (протеогликан). Повреждение хряща является основной причиной стриктуры трахеи. Способность хряща к регенерации весьма ограничена, что приводит к расширению зоны повреждения и к дальнейшей деградации гиалинового слоя [11, 14, 16].

Клетки хряща — хондроциты и фибробласты — располагаются в лакунах. Лакуны окружены желеобразным межклеточным веществом из коллагеновых волокон и основного вещества. Хрящевая ткань лишена кровеносных сосудов и нервов. Около 65–80% хрящевой ткани составляет гелеобразная жидкость. Эта жидкость обеспечивает диффузию газов в ткани хряща, питание и выведение метаболических отходов. При насыщении межклеточного пространства солями кальция диффузия газов прекращается и хрящ погибает.

Фибробласты — клетки соединительной ткани, синтезирующие и секретирующие белки волокон и органические компоненты основного вещества. Клетки принимают участие в образовании межклеточного вещества грануляционной ткани и соединительнотканной капсулы. Фибробласты продуцируют коллагены I и II типов, протеогликан, фибронектин и основной фактор роста фибробластов (*bFGF*), который стимулирует продукцию компонентов внеклеточного матрикса и выработку новых коллагеновых волокон эластина и фибронектина. Фибробласты также продуцируют компоненты внеклеточного матрикса: нидоген, ламинин, тинасцин, хондроитин-4-сульфат, протеогликан. В физиологических условиях этот процесс происходит непрерывно и благодаря ему межклеточное вещество

во постоянно обновляется. Активация, пролиферация и выживание фибробластов осуществляются под воздействием факторов роста фибробластов, цитокинов, кининов и других иммунокомпетентных клеток. Фиброз развивается при несоответствии ремоделирования ткани и при отсутствии протеолитической деградации экстрацеллюлярного матрикса [17].

## ВОСПАЛЕНИЕ

Процесс воспаления представляет сложную систему взаимодействия иммунокомпетентных клеток, продуцируемых ими цитокинов и факторов роста, а также активацию рецепторного аппарата каждой группы клеток, вовлеченных в воспалительный процесс. В месте первичного повреждения воспалительную реакцию вызывают фагоциты — нейтрофилы, макрофаги, являющиеся основными источниками цитокинов — медиаторов воспаления [18]. При проведении экспериментального исследования на кроликах с травматическим повреждением трахеи выявлено, что в формировании стеноза на разных стадиях заживления участвуют иммунокомпетентные клетки, продуцирующие цитокины [19].

Цитокины — это гормоноподобные белки, вырабатываемые различными клетками (лимфоцитами, нейтрофилами, моноцитами, макрофагами, эндотелиоцитами, мастоцитами, фибробластами и др.) и обладающие широким спектром биологической активности, осуществляющей межклеточные взаимодействия при гемопоэзе, иммунном ответе, межсистемных взаимодействиях [18, 20]. Цитокины участвуют в регулировании иммунных и воспалительных процессов на местном уровне, обеспечивают паракринное и (или) аутокринное воздействие между клетками иммунной системы. Они синтезируются многими органами и тканями, включая центральную нервную систему, и образуют в организме единую сигнальную сеть [21, 22].

Усиленный синтез цитокинов формируется в ответ на проникновение в организм микроорганизмов или при повреждении тканей. Эти биорегуляторные молекулы определяют тип и длительность иммунного ответа. По образному определению ряда авторов «без цитокинов иммунная система мертва» [23–25]. Главным источником цитокинов являются клетки моноцитарно-макрофагального звена.

Цитокины традиционно делят на интерлейкины (*IL-1 $\beta$* , *IL-6*, *IL-12*, *IL-18*, *IL-3* и др.), фактор некроза опухоли (ФНО  $\alpha$ ,  $\beta$ ), фактор, ингибирующий миграцию, интерфероны, хемотаксические факторы, ростовые факторы (фактор роста фибробластов, трансформирующий фактор роста и т.д.) [20, 29].

Активация системы цитокинов, главным образом продукция ФНО  $\alpha$ , связана с высокой активностью симпатико-адреналовой системы. На синтез цитокинов влияет нейрогуморальная система. Процесс воспаления регулируется поддержанием баланса между про- и противовоспалительными цитокинами и апоптозом фагоцитов. Так, например, при торможении апоптоза нейтрофилов и макрофагов усиливается синтез провоспалительных цитокинов, в результате увеличивается риск развития и пролиферации воспаления [26–29].

Травматическое повреждение трахеи приводит к развитию острых и хронических воспалительных реакций, способствующих выработке множества провоспалительных цитокинов, таких как *IL-1*, *IL-6*, *IL-8*, *TNF- $\alpha$*

и профибротических цитокинов, таких как трансформирующий фактор роста  $\beta 1$  ( $TGF-\beta 1$ ) и фактор роста эндотелия сосудов ( $VEGF$ ) [33, 39]. Эти цитокины участвуют в регенераторных процессах, активации фибробластов, пролиферации иммунокомпетентных клеток, ингибировании апоптоза, внеклеточном отложении матрицы и дисбалансе синтеза коллагена. Чрезмерное разрастание грануляционной ткани может приводить к стенозу трахеи [30–33, 40].

**Трансформирующий фактор роста.** Одним из ключевых цитокинов является трансформирующий ростовой фактор ( $TGF-\beta$ ). Это многофункциональный цитокин, необходимый для сохранения гомеостаза, регулирования пролиферации и дифференцировки клеток, апоптоза клеток и миграции их в очаг инфекции [38].  $TGF-\beta$  влияет на хондрогенез, выполняя главную роль в пролиферации хрящевой ткани. Взаимодействуя с лигандами на поверхности клеточной мембраны, он запускает каскад молекулярных механизмов с участием транскрипционного фактора *Sox* [11].  $TGF-\beta 1$ , изоформа  $TGF-\beta$ , является мощным индуктором внеклеточного матрикса, хемотаксическим медиатором фибробластов и полиморфно-ядерных клеток и митогеном фибробластов, который играет важную роль в регенерации эпителиальных клеток, пролиферации фибробластов и заживлении ран трахеи после механического повреждения.  $TGF-\beta 1$  усиливает восстановление и реконструкцию тканей, вызывая высвобождение  $VEGF$  (фактор роста эндотелия). Экспрессия  $TGF-\beta 1$ ,  $VEGF$  и количество фибробластов увеличиваются в грануляционных тканях трахеи, полученных с помощью интервенционной бронхоскопии после трахеостомии. Грануляционная ткань при стенозе трахеи характеризуется повышенным ангиогенезом и отложением внеклеточного матрикса. Кроме того, продемонстрировано, что в подслизистом слое грануляционных тканей происходит дальнейшее увеличение экспрессии  $TGF-\beta 1$  и  $VEGF$ , а количество фибробластов, по сравнению с эпителиальным слоем и мелкими кровеносными сосудами в подслизистой оболочке грануляционных тканей, заметно увеличивается, что приводит к фиброзу [19, 33–35, 55–58].

Всего известно более 30 белков, схожих по строению и входящих в т.н. «суперсемейство»  $TGF-\beta$  [28, 29].  $TGF-\beta$  ограничивает активацию иммунных клеток, предупреждает развитие гиперэргической реакции и стимулирует быстрое заживление. Белки суперсемейства  $TGF-\beta$  оказывают наиболее заметное влияние на клеточную дифференцировку в целом и синтез внеклеточного матрикса в частности [44, 43, 53].  $TGF-\beta$ , являясь мощным ингибирующим цитокином, подавляет пролиферацию эндотелиальных клеток, участвует в качестве «главного переключателя» клеток в сторону фиброза во многих органах, включая легкие [49, 60]. При этом происходит нарушение эпителиальных межклеточных контактов, нарушение полярности, активация экспрессии мезенхимальных генов, реорганизация структуры актина, миграция клеток, воздействующих на межклеточное вещество [50–52]. Клетки эпителия изменяют форму, приближаясь к фибробластоподобной, снижается пролиферативная активность, наблюдается мезенхимально-эпителиальная трансформация [48]. Активация рецептора  $TGF-\beta$  приводит к увеличению продукции агрекана — другого важнейшего белка внеклеточного матрикса [36, 37, 40–42, 48].

Кроме того,  $TGF-\beta$  повышается в легких с идиопатическим легочным фиброзом. На моделях животных экспрессия  $TGF-\beta$  индуцирует резкий фибротический ответ. Активация  $TGF-\beta$  происходит через начальную стадию, при которой неактивная форма  $TGF-\beta$  катализируется до своей активной формы [33, 39, 54, 55]. Активированный  $TGF-\beta$  связывается с трансмембранным рецептором, что приводит к активации внутриклеточных сигнальных белков, известных как *SMAD*-белки. Белки *SMAD* моделируют транскрипцию проколлагена 1 и 3 [56]. В доклинических моделях фиброза было показано, что ингибирование передачи сигналов  $TGF-\beta$  уменьшает отложение коллагена и ослабляет фиброз [57].

**Интерлейкин 17A.** Основным мультитаргетным провоспалительным цитокином является интерлейкин 17A (*IL-17A*). Цитокин синтезируется в процессе иммунного ответа при хроническом воспалении и участвует в индукции фибробластного  $TGF-\beta$  с последующей аутокринной активацией генов *ECM COL 1A2* [44]. *IL-17A* синтезируется иммунными клетками, расположенными вне лимфоидной ткани, где они готовы немедленно реагировать на травмы или патогенное воздействие [59]. Так, например, инфицирование микобактерией туберкулеза ведет к пролиферации и активации  $\gamma\delta$  T-лимфоцитов, они в свою очередь приводят к повышению продукции *IL-17A* и привлечению в очаг воспаления нейтрофилов [7, 9, 45–47, 60]. *Morrison R.J.* показал, что *IL-17A* непосредственно «управляет» пролиферацией фибробластов, выделенных из рубцовой ткани пациентов с идиопатическим стенозом подсвязочного канала (*iSGS*) [58, 60]. Кроме того, *IL-17A*, являясь синергистом  $TGF-\beta$ , может стимулировать повышенную выработку коллагена в фибробластах, связанных с рубцовой тканью. Эффекты  $TGF-\beta$  и *IL-17A* могут быть опосредованы повышенной экспрессией рецептора  $TGF-\beta$  на фибробластах [58, 60].

В то же время рубцовые фибробласты у пациентов с *iSGS* формируют и усиливают местный воспалительный ответ за счет собственной продукции воспалительных хемокинов и цитокинов. По данным *Morrison R.J.*, резидентные фибробласты играют доминирующую роль в патогенезе *iSGS*. Это же подтверждают данные об альтернативных фиброзных заболеваниях дыхательных путей, когда резидентные фибробласты ответственны за структурное и функциональное ремоделирование эпителия дыхательных путей. Вероятно, имеется общая молекулярная программа, управляющая «перепрограммированным» фенотипом фибробластов в ответ на различные внешние воспалительные сигналы в рубцовой ткани дыхательных путей [59, 60].

Изученные данные согласуются с исследованиями на животных, демонстрирующими кооперативную и усиливающую роль  $TGF-\beta 1$  и *IL-17A* в развитии фиброза дыхательных путей. Аналогичные показатели получены при анализе лабораторных данных пациентов с облитерирующим бронхолитом, что подтверждает критическую роль *IL-17A* в патогенезе этого заболевания [31, 60, 61].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, регуляция защитных реакций и сохранение гомеостаза в месте повреждения и (или) инфицирования реализуется путем привлечения различных иммунокомпетентных клеток, синтезирующих как про-, так и противовоспалительные цитокины.

Процесс воспаления имеет многофакторную природу и представляет сложную систему взаимодействия клеток, участвующих в процессе продуцируемых ими цитокинов, а также активацию рецепторного ответа каждой группы клеток, вовлеченных в воспалительный процесс. Синтез цитокинов является ответом на проникновение в организм микроорганизмов или повреждение тканей. Цитокины участвуют в регулировании иммунных и воспалительных процессов не только на местном уровне, но и в межсистемных взаимодействиях. Нарушение баланса системы про- и противовоспалительных цитокинов определяет сте-

пень фиброза и переход обратимой деструкции в необратимую. Возможно, хронизация процесса происходит в результате нарушения баланса цитокинов, обусловленного генетически детерминированным ответом иммунной системы макроорганизма на повреждение.

В связи с высокой частотой развития рубцового стеноза трахеи и фиброза как исхода заболеваний травматического и инфекционного генеза изучение иммунных механизмов развития процессов воспаления верхних дыхательных путей является весьма актуальным и перспективным направлением.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Streitz JM Jr, Shapshay SM. Airway injury after tracheotomy and endotracheal intubation. *Surg Clin North Am.* 1991;71(6):1211–1230. [https://doi.org/10.1016/s0039-6109\(16\)45586-6](https://doi.org/10.1016/s0039-6109(16)45586-6) PMID: 1948570
- Fernandez-Bussy S, Mahajan B, Folch E, Cavedes I, Guerrero J, Majid A. Tracheostomy Tube Placement: Early and Late Complications. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2015;22(4):357–364. <https://doi.org/10.1097/LBR.000000000000177> PMID: 26348694
- Norwood S, Vallina VL, Short K, Saigusa M, Fernandez LG, McLarty JW. Incidence of tracheal stenosis and other late complications after percutaneous tracheostomy. *Ann Surg.* 2000;232(2):233–241. <https://doi.org/10.1097/0000658-200008000-00014> PMID: 10903603
- Kim SS, Khalpey Z, Hsu C, Little AG. Changes in tracheostomy and intubation-related tracheal stenosis: implications for surgery. *Ann Thorac Surg.* 2017;104(3):964–970. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.03.063> PMID: 28619544
- Паршин В.Д., Порханов В.А. *Хирургия трахеи с атласом оперативной хирургии.* Москва: Альди-Принт; 2010.
- Паршин В.Д., Королева И.М., Мищенко М.А., Паршин В.В. Диагностика и лечение приобретенной трахеомалации у пациентов с рубцовым стенозом трахеи. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2016;(8):73–82. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2016873-82>
- Mark EJ, Meng F, Kradin RL, Mathisen DJ, Matsubara O. Idiopathic tracheal stenosis: a clinicopathologic study of 63 cases and comparison of the pathology with chondromalacia. *Am J Surg Pathol.* 2008;32(8):1138–1143. <https://doi.org/10.1097/PAS.0b013e3181648d4a> PMID: 18545144
- Maldonado F, Loisselle A, Depew ZS, Edell ES, Ekbohm DC, Malinchoc M, et al. Idiopathic subglottic stenosis: an evolving therapeutic algorithm. *Laryngoscope.* 2014;124(2):498–503. <https://doi.org/10.1002/lary.24287> PMID: 23818139
- Nakagishi Y, Morimoto Y, Fujita M, Ozeki Y, Maehara T, Kikuchi M. Rabbit model of airway stenosis induced by scraping of the tracheal mucosa. *Laryngoscope.* 2005;115(6):1087–1092. <https://doi.org/10.1097/01.MLG.0000163105.86513.6D> PMID: 15933527
- Eyre D. Collagen of articular cartilage. *Arthritis Res.* 2002;4(1):30–35. <https://doi.org/10.1186/ar380> PMID: 11879535
- Божокин М.С., Божкова С.А., Нетьлько Г.И. Возможности современных клеточных технологий для восстановления поврежденного суставного хряща (аналитический обзор литературы). *Травматология и ортопедия России.* 2016;22(3):122–134. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2016-22-3-122-134>
- Божокин М.С., Божкова С.А., Нетьлько Г.И., Румакин В.П., Наконечный Д.Г., Чепурненко М.Н. Морфофункциональная характеристика хондрогенераторного процесса в экспериментальном локальном дефекте поверхности суставного хряща. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* 2017;(8-2):302–306.
- Eyre DR, Weis MA, Wu J-. Articular cartilage collagen: an irreplaceable framework? *Eur Cells Mater.* 2006;12:57–63. PMID: 17083085 <https://doi.org/10.22203/ecm.v012a07>
- Krishnan Y, Grodzinsky AJ. Cartilage diseases. *Matrix Biol.* 2018;71–72:51–69. <https://doi.org/10.1016/j.matbio.2018.05.005> PMID: 29803938
- Курганский И.С., Махутов В.Н., Лепехова С.А. Способы лечения и профилактики рубцовых стенозов трахеи. *Вестник оториноларингологии.* 2016;(1):66–71. <https://doi.org/10.17116/otorino201681166-71>
- Недзьведь М.К., Татур А.А., Леонович С.И., Неровня А.М. Морфологические изменения в трахее при постинтубационном рубцовом стенозе. *Медицинский журнал.* 2008;(1):43–46.
- Sime PJ, O'Reilly KM. Fibrosis of the lung and other tissues: new concepts in pathogenesis and treatment. *Clin Immunol.* 2001;99(3):308–319. <https://doi.org/10.1006/clim.2001.5008> PMID: 11358425
- Fajgenbaum DC, June CH. Cytokine Storm. *N Engl J Med.* 2020;383(23):2255–2273. <https://doi.org/10.1056/NEJMr2026131> PMID: 33264547
- Wei P, Huang Z, Gan L, Li Y, Qin C, Liu G. Nintedanib ameliorates tracheal stenosis by activating HDAC2 and suppressing IL-8 and VEGF in rabbit. *Am J Transl Res.* 2020;12(8):4739–4748. eCollection 2020. PMID: 32913546
- Chousterman BG, Swirski FK, Weber GF. Cytokine storm and sepsis disease pathogenesis. *Semin Immunopathol.* 2017;39(5):517–528. <https://doi.org/10.1007/s00281-017-0639-8> PMID: 28555385
- Lin JX, Leonard WJ. Fine-Tuning Cytokine Signals. *Annu Rev Immunol.* 2019;37:295–324. <https://doi.org/10.1146/annurev-immunol-042718-041447> PMID: 30649989
- Oppenheim JJ. The Future of the Cytokine Discipline. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* 2018;10(9):a028498. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a028498> PMID: 28847901
- Weledji EP. Cytocines and metabolic response to surgery. *J Clin Cell Immunol.* 2014;5(2). <https://doi.org/10.4172/2155-9899.1000197> Available at: [https://www.researchgate.net/publication/341265387\\_Cytokines\\_and\\_the\\_Metabolic\\_Response\\_to\\_Surgery](https://www.researchgate.net/publication/341265387_Cytokines_and_the_Metabolic_Response_to_Surgery) [Accessed 04.10.2021]
- Ильина А.Е., Станислав М.Л., Денисов Л.Н., Насонов Е.Л. Интерлейкин-1 как медиатор воспаления и терапевтическая мишень. *Научно-практическая ревматология.* 2011;(3):62–71.
- Thielen NGM, van der Kraan PM, van Saam APM. TGFβ/BMP Signaling Pathway in Cartilage Homeostasis. *Cells.* 2019;8(9):969. <https://doi.org/10.3390/cells8090969> PMID: 31450621
- Blaney Davidson EN, Remst DF, Vitters EL, van Beuningen HM, Blom AB, Goumans MJ, et al. Increase in ALK1/ALK5 ratio as a cause for elevated MMP-13 expression in osteoarthritis in humans and mice. *J Immunol.* 2009;182(12):7937–7945. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.0803991> PMID: 19494318
- Витковский Ю.А. Влияние интерлейкинов 4 и 10 на систему гемостаза in vitro. *Иммунология.* 2004;(1):43–46.
- Li M, Jia J, Li S, Cui B, Huang J, Guo Z, et al. Exosomes derived from tendon stem cells promote cell proliferation and migration through the TGF β signal pathway. *Biochem Biophys Res Commun.* 2021;536:88–94. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2020.12.057> PMID: 33370718
- Vander Ark A, Cao J, Li X. TGF-β receptors: In and beyond TGF-β signaling. *Cell Signal.* 2018;52:112–120. <https://doi.org/10.1016/j.cellsig.2018.09.002> PMID: 30184463
- Ge Y, Huang M, Yao YM. Autophagy and proinflammatory cytokines: Interactions and clinical implications. *Cytokine Growth Factor Rev.* 2018;43:38–46. <https://doi.org/10.1016/j.cytogfr.2018.07.001> PMID: 30031632
- García-Rendueles AR, Rodrigues JS, Garcia-Rendueles ME, Suarez-Fariña M, Perez-Romero S, Barreiro F, et al. Rewiring of the apoptotic TGF-β-SMAD/NFκB pathway through an oncogenic function of p27 in human papillary thyroid cancer. *Oncogene.* 2017;36(5):652–666. <https://doi.org/10.1038/ncr.2016.233> PMID: 27452523
- Симбирцев А.С., Тоголян А.А. Цитокины в лабораторной диагностике. *Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение.* 2015;2(11):82–98.
- Crecente-Campo J, Borrajo E, Vidal A, Garcia-Fuentes M. New scaffolds encapsulating TGF-β3/BMP-7 combinations driving strong chondrogenic differentiation. *Eur J Pharm Biopharm.* 2017;114:69–78. <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2016.12.021> PMID: 28087378
- Kronenberg HM. Developmental regulation of the growth plate. *Nature.* 2003;423(6937):332–336. <https://doi.org/10.1038/nature01657> PMID: 12748651
- Huang Z, Wei P, Gan L, Li W, Zeng T, Qin C, et al. Protective effects of different anti-inflammatory drugs on tracheal stenosis following injury and potential mechanisms. *Mol Med Rep.* 2021;23(5):314. <https://doi.org/10.3892/mmr.2021.11953> PMID: 34240225
- Greaves NS, Asheroft KJ, Baguneid M, Bayat A. Current understanding of molecular and cellular mechanisms in fibroplasia and angiogenesis during acute wound healing. *J Dermatol Sci.* 2013;72(3):206–217. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2013.07.008> PMID: 23958517
- Maher TM. Pirfenidone in idiopathic pulmonary fibrosis. *Drugs Today (Barc).* 2010;46(7):473–482. <https://doi.org/10.1358/dot.2010.46.7.1488336> PMID: 20683502
- Есакоев Ю.С., Дубова Е.А., Жестков К.Г., Шеголев А.И. Морфологические изменения при постинтубационном стенозе трахеи. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2010;(2):60–63.



39. Yanagawa Y, Hiraide S, Iizuka K. Isoform-specific regulation of transforming growth factor- $\beta$  mRNA expression in macrophages in response to adrenoceptor stimulation. *Microbiol Immunol.* 2016;60(1):56–63. <https://doi.org/10.1111/1348-0421.12344> PMID: 26612065
40. Li LH, Xu MP, Gan LM, Li Y, Liang YL, Li WT, et al. Effect of low dose erythromycin on the proliferation of granulation tissue after tracheal injury. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2017;97(10):777–781. (In Chinese) <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.10.012> PMID: 28316160
41. Zhang J, Li Q, Bai C, Han Y, Huang Y. Inhalation of TGF- $\beta$  antibody: A new method to inhibit the airway stenosis induced by the endobronchial tuberculosis. *Med Hypotheses.* 2009;75(6):1065–1066. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2009.04.037> PMID: 19819641
42. Lee YC, Hung MH, Liu LY, Chang KT, Chou TY, Wang YC, et al. The roles of transforming growth factor-beta (1) and vascular endothelial growth factor in the tracheal granulation formation. *Pulm Pharmacol Ther.* 2011;24(1):23–31. <https://doi.org/10.1016/j.pupt.2010.10.016> PMID: 21056681
43. Morikawa M, Derynck R, Miyazono K. TGF- $\beta$  and the TGF- $\beta$  family: context-dependent roles in cell and tissue physiology. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* 2016;8(5):a021875. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a021875> PMID: 27141051
44. Derynck R, Budi E. Specificity, versatility, and control of TGF- $\beta$  family signaling. *Sci Signal.* 2019;12(570):eaav5183. <https://doi.org/10.1126/scisignal.aav5183> PMID: 30808818
45. Shao T, Song P, Hua H, Zhang H, Sun X, Kong Q, et al. Gamma synuclein is a novel Twist1 target that promotes TGF- $\beta$ -induced cancer cell migration and invasion. *Cell Death Dis.* 2018;9(6):625. <https://doi.org/10.1038/s41419-018-0657-z> PMID: 29795373
46. Rockey DC, Bell PD, Hill JA. Fibrosis—a common pathway to organ injury and failure. *N Engl J Med.* 2015;372(12):1138–1149. PMID: 25785971 <https://doi.org/10.1056/NEJMra1300575>
47. Shiromizu CM, Jancic CC. Review. gammadelta T Lymphocytes: An Effector Cell in Autoimmunity and Infection. *Front Immunol.* 2018;9:2389. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.02389> eCollection 2018. PMID: 30386339
48. Lamouille S, Xu J, Derynck R. Molecular mechanisms of epithelial-mesenchymal transition of epithelial-mesenchymal transition. *Nat Rev Mol Cell Biol.* 2014;15(3):178–196. <https://doi.org/10.1038/nrm3758> PMID: 24556840
49. Wynn TA. Cellular and molecular mechanisms of fibrosis. *J Pathol.* 2008;214(2):199–210. <https://doi.org/10.1002/path.2277> PMID: 18161745
50. Yang J, Weinberg RA. Epithelial-Mesenchymal Transition: at the Crossroads of Development and Tumor Metastasis. *Dev Cell.* 2002;14(6):818–829. <https://doi.org/10.1016/j.devcel.2008.05.009> PMID: 18539112
51. Xu J, Lamouille S, Derynck R. TGF- $\beta$ -induced epithelial to mesenchymal Transition. *Cell Res.* 2009;19(2):156–172. <https://doi.org/10.1038/cr.2009.5> PMID: 19153598
52. Datta A, Scotton CJ, Chambers RC. Novel therapeutic approaches for pulmonary fibrosis. *Br J Pharmacol.* 2011;163(1):141–172. <https://doi.org/10.1111/j.1476-5381.2011.01247> PMID: 21265830
53. Motz KM, Gelbard A. The role of inflammatory cytokines in the development of idiopathic subglottic stenosis. *Transl Cancer Res.* 2020;9(3):2102–2107. <https://doi.org/10.21037/tcr.2019.12.37> PMID: 35117565
54. Griffiths M, Ojeh N, Livingstone R, Price R, Navsaria H. Survival of Apligraf in acute human wounds. *Tissue Eng.* 2004;10(7–8):1180–1195. <https://doi.org/10.1089/ten.2004.10.1180> PMID: 15363174
55. Zhao J, Shi W, Wang YL, Chen H, Bringas P Jr, Datto MB, et al. Smad3 deficiency attenuates bleomycin-induced pulmonary fibrosis in mice. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol.* 2002;282(3):L585–593. <https://doi.org/10.1152/ajplung.00151.2001> PMID: 11839555
56. Roberts AB, Russo A, Felici A, Flanders KC. Smad3: a key player in pathogenetic mechanisms dependent on TGF- $\beta$ . *Ann N Y Acad Sci.* 2005;995:1–10. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2005.tb03205.x> PMID: 12814934
57. Elmallah RK, Cherian JJ, Jauregui JJ, Pierce TP, Beaver WB, Mont MA. Genetically modified chondrocytes expressing TGF- $\beta$ 1: a revolutionary treatment for articular cartilage damage? *Expert Opin Biol Ther.* 2015;15(3):455–464. <https://doi.org/10.1517/14712598.2015.1009886> PMID: 25645308
58. Gaffen SL, Jain R, Garg AV, Cua DJ. The IL-23-IL-17 immune axis: from mechanisms to therapeutic testing. *Nat Rev Immunol.* 2014;14(9):585–600. <https://doi.org/10.1038/nri3707> PMID: 25145755
59. Zhang Y, Alexander PB, Wang XF. TGF- $\beta$  Family Signaling in the Control of Cell Proliferation and Survival. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* 2017;9(4):a022145. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a022145> PMID: 27920038
60. Morrison RJ, Katsantonis NG, Motz KM, Hillel AT, Garrett CG, Nettekville JL, et al. Pathologic fibroblasts in idiopathic subglottic stenosis amplify local inflammatory signals. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019;160(1):107–115. <https://doi.org/10.1177/0194599818803584> PMID: 30322354
61. Hillel AT, Namba D, Ding D, Pandian V, Elisseeff JH, Horton MR. An in situ, in vivo murine model for the study of laryngotracheal stenosis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;140(10):961–966. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2014.1663> PMID: 25144860

## REFERENCES

1. Streitz JM Jr, Shapshay SM. Airway injury after tracheotomy and endotracheal intubation. *Surg Clin North Am.* 1991;71(6):1211–1230. [https://doi.org/10.1016/s0039-6109\(16\)45586-6](https://doi.org/10.1016/s0039-6109(16)45586-6) PMID: 1948570
2. Fernandez-Bussy S, Mahajan B, Folch E, Caviedes I, Guerrero J, Majid A. Tracheostomy Tube Placement: Early and Late Complications. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2015;22(4):357–364. <https://doi.org/10.1097/LBR.000000000000177> PMID: 26348694
3. Norwood S, Vallina VL, Short K, Saigusa M, Fernandez LG, McLarty JW. Incidence of tracheal stenosis and other late complications after percutaneous tracheostomy. *Ann Surg.* 2000;232(2):233–241. <https://doi.org/10.1097/0000658-200008000-00014> PMID: 10903603
4. Kim SS, Khalpey Z, Hsu C, Little AG. Changes in tracheostomy and intubation-related tracheal stenosis: implications for surgery. *Ann Thorac Surg.* 2017;104(3):964–970. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.03.063> PMID: 28619544
5. Parshin VD, Porkhanov VA. Khirurgiya trakhei s atlasom operativnoy khirurgii. Moscow: Al'di-Print Publ.; 2010. (In Russ.).
6. Parshin VD, Koroleva IM, Mishchenko MA, Parshin VV. Diagnosis and treatment of acquired tracheomalacia in patients with cicatricial tracheal stenosis. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2016;8(7):73–82. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia2016873-82>
7. Mark EJ, Meng F, Kradin RL, Mathisen DJ, Matsubara O. Idiopathic tracheal stenosis: a clinicopathologic study of 63 cases and comparison of the pathology with chondromalacia. *Am J Surg Pathol.* 2008;32(8):1138–1143. <https://doi.org/10.1097/PAS.0b013e3181648d4a> PMID: 18545144
8. Maldonado F, Loiselle A, Depew ZS, Edell ES, Ekbohm DC, Malinchoc M, et al. Idiopathic subglottic stenosis: an evolving therapeutic algorithm. *Laryngoscope.* 2014;124(2):498–503. <https://doi.org/10.1002/lary.24287> PMID: 23818139
9. Nakagishi Y, Morimoto Y, Fujita M, Ozeki Y, Maehara T, Kikuchi M. Rabbit model of airway stenosis induced by scraping of the tracheal mucosa. *Laryngoscope.* 2005;115(6):1087–1092. <https://doi.org/10.1097/01.MLG.0000163105.86513.6D> PMID: 15933527
10. Eyre D. Collagen of articular cartilage. *Arthritis Res.* 2002;4(1):30–35. <https://doi.org/10.1186/ar380> PMID: 11879535
11. Bozhokin MS, Bozhkova SA, Netylko GI. Possibilities of Current Cellular Technologies for Articular Cartilage Repair (Analytical Review). *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2016;22(3):122–134. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2016-22-3-122-134>
12. Bozhokin MS, Bozhkova SA, Netylko GI, Rumakin VP, Nakonechnyi DG, Chepurnenko MN. Morfo-funktsional characteristic of hondroregeneratory process for articular cartilage injuries. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy.* 2017;(8–2):302–306. (In Russ.)
13. Eyre DR, Weis MA, Wu J-J. Articular cartilage collagen: an irreplaceable framework? *Eur Cells Mater.* 2006;12:57–63. PMID: 17083085 <https://doi.org/10.22203/ecm.v012a07>
14. Krishnan Y, Grodzinsky AJ. Cartilage diseases. *Matrix Biol.* 2018;71–72:51–69. <https://doi.org/10.1016/j.matbio.2018.05.005> PMID: 29803938
15. Kurgansky IS, Makhutov VN, Lepekhova SA. The methods for the treatment and prevention of cicatricial stenoses of tracheal. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii.* 2016;81(1):66–71. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino201681166-71>
16. Nedz'ved' MK, Tatur AA, Leonovich SI, Nerovnya AM. Morfologicheskie izmeneniya v trakhee pri postintubatsionnom rubtsovom stenozе. *Medical Journal (BSMU).* 2008;(1):43–46. (In Russ.).
17. Sime PJ, O'Reilly KM. Fibrosis of the lung and other tissues: new concepts in pathogenesis and treatment. *Clin Immunol.* 2001;99(3):308–319. <https://doi.org/10.1006/clim.2001.5008> PMID: 11358425
18. Fajgenbaum DC, June CH. Cytokine Storm. *N Engl J Med.* 2020;383(23):2255–2273. <https://doi.org/10.1056/NEJMra2026131> PMID: 33264547
19. Wei P, Huang Z, Gan L, Li Y, Qin C, Liu G. Nintedanib ameliorates tracheal stenosis by activating HDAC2 and suppressing IL-8 and VEGF in rabbit. *Am J Transl Res.* 2020;12(8):4739–4748. eCollection 2020. PMID: 32913546
20. Chousterman BG, Swirski FK, Weber GF. Cytokine storm and sepsis disease pathogenesis. *Semin Immunopathol.* 2017;39(5):517–528. <https://doi.org/10.1007/s00281-017-0639-8> PMID: 28555385



21. Lin JX, Leonard WJ. Fine-Tuning Cytokine Signals. *Annu Rev Immunol.* 2019;37:295–324. <https://doi.org/10.1146/annurev-immunol-042718-041447> PMID: 30649989
22. Oppenheim JJ. The Future of the Cytokine Discipline. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* 2018;10(9):a028498. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a028498> PMID: 28847901
23. Weledji EP. Cytocynes and metabolic response to surgery. *J Clin Cell Immunol.* 2014;5(2). <https://doi.org/10.4172/2155-9899.1000197> Available at: [https://www.researchgate.net/publication/341265387\\_Cytokines\\_and\\_the\\_Metabolic\\_Response\\_to\\_Surgery](https://www.researchgate.net/publication/341265387_Cytokines_and_the_Metabolic_Response_to_Surgery) [Accessed 04.10.2021]
24. Il'ina AE, Stanislav ML, Denisov LN, Nasonov EL. Interleikin 1 kak mediator vospaleniya i terapevticheskaya mishen". *Rheumatology Science and Practice.* 2011;49(5):62–71. (In Russ.) <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2011-1463>.
25. Thielen NGM, van der Kraan PM, van Caam APM. TGF $\beta$ /BMP Signaling Pathway in Cartilage Homeostasis. *Cells.* 2019;8(9):969. <https://doi.org/10.3390/cells8090969> PMID: 31450621
26. Blaney Davidson EN, Remst DF, Vitters EL, van Beuningen HM, Blom AB, Goumans MJ, et al. Increase in ALK1/ALK5 ratio as a cause for elevated MMP-13 expression in osteoarthritis in humans and mice. *J Immunol.* 2009;182(12):7937–7945. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.0803991> PMID: 19494318
27. Vitkovskiy YuA. Vliyaniye interleikinov 4 i 10 na sistemu gemostaza in vitro. *Immunologiya.* 2004;(1):43–46. (In Russ.).
28. Li M, Jia J, Li S, Cui B, Huang J, Guo Z, et al. Exosomes derived from tendon stem cells promote cell proliferation and migration through the TGF  $\beta$  signal pathway. *Biochem Biophys Res Commun.* 2021;536:88–94. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2020.12.057> PMID: 33370718
29. Vander Ark A, Cao J, Li X. TGF- $\beta$  receptors: In and beyond TGF- $\beta$  signaling. *Cell Signal.* 2018;52:112–120. <https://doi.org/10.1016/j.cellsig.2018.09.002> PMID: 30184463
30. Ge Y, Huang M, Yao YM. Autophagy and proinflammatory cytokines: Interactions and clinical implications. *Cytokine Growth Factor Rev.* 2018;43:38–46. <https://doi.org/10.1016/j.cytogfr.2018.07.001> PMID: 30031632
31. Garcia-Rendueles AR, Rodrigues JS, Garcia-Rendueles ME, Suarez-Fariña M, Perez-Romero S, Barreiro F, et al. Rewiring of the apoptotic TGF- $\beta$ -SMAD/NF $\kappa$ B pathway through an oncogenic function of p27 in human papillary thyroid cancer. *Oncogene.* 2017;36(5):652–666. <https://doi.org/10.1038/onc.2016.233> PMID: 27452523
32. Simbirtsev AS, Totolyan AA. Tsitokiny v laboratornoy diagnostike. *Infectious Diseases: News, Views, Education.* 2015;2(11):82–98. (In Russ.).
33. Crecente-Campo J, Borrajo E, Vidal A, Garcia-Fuentes M. New scaffolds encapsulating TGF- $\beta$ /BMP-7 combinations driving strong chondrogenic differentiation. *Eur J Pharm Biopharm.* 2017;114:69–78. <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2016.12.021> PMID: 28087378
34. Kronenberg HM. Developmental regulation of the growth plate. *Nature.* 2003;423(6937):332–336. <https://doi.org/10.1038/nature01657> PMID: 12748651
35. Huang Z, Wei P, Gan L, Li W, Zeng T, Qin C, et al. Protective effects of different anti-inflammatory drugs on tracheal stenosis following injury and potential mechanisms. *Mol Med Rep.* 2021;23(5):314. <https://doi.org/10.3892/mmr.2021.11953> PMID: 34240225
36. Greaves NS, Ashcroft KJ, Baguneid M, Bayat A. Current understanding of molecular and cellular mechanisms in fibroplasia and angiogenesis during acute wound healing. *J Dermatol Sci.* 2013;72(3):206–217. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2013.07.008> PMID: 23958517
37. Maher TM. Pirfenidone in idiopathic pulmonary fibrosis. *Drugs Today (Barc).* 2010;46(7):473–482. <https://doi.org/10.1558/dot.2010.46.7.1488336> PMID: 20683502
38. Esakov IuS, Dubova EA, Zhestkov KG, Shchegolev AI. Morphologic changes by postintubation stenosis of trachea. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2010;(2):60–63. (In Russ.).
39. Yanagawa Y, Hiraide S, Iizuka K. Isoform-specific regulation of transforming growth factor- $\beta$  mRNA expression in macrophages in response to adrenoceptor stimulation. *Microbiol Immunol.* 2016;60(1):56–63. <https://doi.org/10.1111/1348-0421.12344> PMID: 26612065
40. Li LH, Xu MP, Gan LM, Li Y, Liang YL, Li WT, et al. Effect of low dose erythromycin on the proliferation of granulation tissue after tracheal injury. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2017;97(10):777–781. (In Chinese) <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.10.012> PMID: 28316160
41. Zhang J, Li Q, Bai C, Han Y, Huang Y. Inhalation of TGF-beta1 antibody: A new method to inhibit the airway stenosis induced by the endobronchial tuberculosis. *Med Hypotheses.* 2009;73(6):1065–1066. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2009.04.037> PMID: 19819641
42. Lee YC, Hung MH, Liu LY, Chang KT, Chou TY, Wang YC, et al. The roles of transforming growth factor-beta (1) and vascular endothelial growth factor in the tracheal granulation formation. *Pulm Pharmacol Ther.* 2011;24(1):23–31. <https://doi.org/10.1016/j.pupt.2010.10.016> PMID: 21056681
43. Morikawa M, Derynck R, Miyazono K. TGF- $\beta$  and the TGF- $\beta$  family: context-dependent roles in cell and tissue physiology. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* 2016;8(5):a021873. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a021873> PMID: 27141051
44. Derynck R, Budi E. Specificity, versatility, and control of TGF- $\beta$  family signaling. *Sci Signal.* 2019;12(570):eaav5183. <https://doi.org/10.1126/scisignal.aav5183> PMID: 30808818
45. Shao T, Song P, Hua H, Zhang H, Sun X, Kong Q, et al. Gamma synuclein is a novel Twist1 target that promotes TGF- $\beta$ -induced cancer cell migration and invasion. *Cell Death Dis.* 2018;9(6):625. <https://doi.org/10.1038/s41419-018-0657-z> PMID: 29795373
46. Rockey DC, Bell PD, Hill JA. Fibrosis—a common pathway to organ injury and failure. *N Engl J Med.* 2015;372(12):1138–1149. PMID: 25785971 <https://doi.org/10.1056/NEJMr1300575>
47. Shiromizu CM, Jancic CC. Review. gammadelta T Lymphocytes: An Effector Cell in Autoimmunity and Infection. *Front Immunol.* 2018;9:2389. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.02389> eCollection 2018. PMID: 30386339
48. Lamouille S, Xu J, Derynck R. Molecular mechanisms of epithelial-mesenchymal transition of epithelial-mesenchymal transition. *Nat Rev Mol Cell Biol.* 2014;15(3):178–196. <https://doi.org/10.1038/nrm3758> PMID: 24556840
49. Wynn TA. Cellular and molecular mechanisms of fibrosis. *J Pathol.* 2008;214(2):199–210. <https://doi.org/10.1002/path.2277> PMID: 18161745
50. Yang J, Weinberg RA. Epithelial-Mesenchymal Transition: at the Crossroads of Development and Tumor Metastasis. *Dev Cell.* 2002;14(6):818–829. <https://doi.org/10.1016/j.devcel.2008.05.009> PMID: 18539112
51. Xu J, Lamouille S, Derynck R. TGF- $\beta$ -induced epithelial to mesenchymal Transition. *Cell Res.* 2009;19(2):156–172. <https://doi.org/10.1038/cr.2009.5> PMID: 19153598
52. Datta A, Scotton CJ, Chambers RC. Novel therapeutic approaches for pulmonary fibrosis. *Br J Pharmacol.* 2011;163(1):141–172. <https://doi.org/10.1111/j.1476-5381.2011.01247> PMID: 21265830
53. Motz KM, Gelbard A. The role of inflammatory cytokines in the development of idiopathic subglottic stenosis. *Transl Cancer Res.* 2020;9(3):2102–2107. <https://doi.org/10.21037/tcr.2019.12.37> PMID: 35117565
54. Griffiths M, Ojeh N, Livingstone R, Price R, Navsaria H. Survival of Apligraf in acute human wounds. *Tissue Eng.* 2004;10(7–8):1180–1195. <https://doi.org/10.1089/ten.2004.10.1180> PMID: 15363174
55. Zhao J, Shi W, Wang YL, Chen H, Bringas P Jr, Datto MB, et al. Smad3 deficiency attenuates bleomycin-induced pulmonary fibrosis in mice. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol.* 2002;282(3):L585–593. <https://doi.org/10.1152/ajplung.00151.2001> PMID: 11839555
56. Roberts AB, Russo A, Felici A, Flanders KC. Smad3: a key player in pathogenetic mechanisms dependent on TGF-beta. *Ann N Y Acad Sci.* 2003;995:1–10. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2003.tb03205.x> PMID: 12814934
57. Elmallah RK, Cherian JJ, Jauregui JJ, Pierce TP, Beaver WB, Mont MA. Genetically modified chondrocytes expressing TGF- $\beta$ 1: a revolutionary treatment for articular cartilage damage? *Expert Opin Biol Ther.* 2015;15(3):455–464. <https://doi.org/10.1517/14712598.2015.1009886> PMID: 25645308
58. Gaffen SL, Jain R, Garg AV, Cua DJ. The IL-23-IL-17 immune axis: from mechanisms to therapeutic testing. *Nat Rev Immunol.* 2014;14(9):585–600. <https://doi.org/10.1038/nri3707> PMID: 25145755
59. Zhang Y, Alexander PB, Wang XF. TGF- $\beta$  Family Signaling in the Control of Cell Proliferation and Survival. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* 2017;9(4):a022145. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a022145> PMID: 27920038
60. Morrison RJ, Katsantonis NG, Motz KM, Hillel AT, Garrett CG, Netterville JL, et al. Pathologic fibroblasts in idiopathic subglottic stenosis amplify local inflammatory signals. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019;160(1):107–115. <https://doi.org/10.1177/0194599818803584> PMID: 30322354
61. Hillel AT, Namba D, Ding D, Pandian V, Elisseff JH, Horton MR. An in situ, in vivo murine model for the study of laryngotracheal stenosis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;140(10):961–966. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2014.1663> PMID: 25144860

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Владими́рова Елизавета Семеновна** доктор медицинских наук, научный консультант торакального хирургического отделения ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-7088-8645>, [prisma06@yandex.ru](mailto:prisma06@yandex.ru);  
 35%: идея и концепция исследования, написание части рукописи
- Никулина Валентина Петровна** кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории клинической иммунологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0001-6811-6809>, [sa-to@yandex.ru](mailto:sa-to@yandex.ru);  
 30%: анализ литературных источников
- Годков Михаил Андреевич** доктор медицинских наук, заведующий научным отделом лабораторной диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0001-9612-6705>, [mgodkov@yandex.ru](mailto:mgodkov@yandex.ru);  
 20%: редактирование текста статьи
- Кашолкина Елена Александровна** врач клинической лабораторной диагностики, лаборатория клинической иммунологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-9395-7578>, [e.kasholkina@yandex.ru](mailto:e.kasholkina@yandex.ru);  
 15%: редактирование текста статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Immunological Aspects of the Pathogenesis of Cicatricial Tracheal Stenosis

**E.S. Vladimirova** ✉, **V.P. Nikulina**, **M.A. Godkov**, **E.A. Kasholkina**

Laboratory of Clinical Immunology  
 N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine  
 3, B. Sukharevskaya Sq., 129090, Moscow, Russian Federation

✉ **Contacts:** Valentina P. Nikulina, Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Clinical Immunology N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.  
 Email: [sa-to@yandex.ru](mailto:sa-to@yandex.ru)

**ABSTRACT** Cicatricial tracheal stenosis is a fairly common complication that occurs after tracheal intubation or tracheostomy. However, critical tracheal stenosis is a rare case, sometimes not associated with trauma, and is probably due to the peculiarities of the patient's immune response during the development of stenosis. In this regard, the study of the immune mechanisms of the development of inflammation in the upper respiratory tract is a very relevant and promising direction. This review is devoted to the analysis of the immunological mechanisms of tracheal stricture formation, and presents modern data on the immunopathogenesis of the disease.

Clarification of some pathogenetic mechanisms of the immune response during the formation of tracheal strictures of various origins can help in identifying laboratory markers as risk factors for tracheal stricture and timely prevention of such complications.

**Keywords:** tracheal stricture, immune response, cytokines, fibroblasts, transforming growth factor (TGF- $\beta$ ), interleukin 17A

**For citation** Vladimirova ES, Nikulina VP, Godkov MA, Kasholkina EA. Immunological Aspects of the Pathogenesis of Cicatricial Tracheal Stenosis. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):428–434. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-428-434> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

### Affiliations

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| Elizaveta S. Vladimirova | Doctor of Medical Sciences, Scientific Consultant, Thoracic Surgical Department N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;<br><a href="https://orcid.org/0000-0002-7088-8645">https://orcid.org/0000-0002-7088-8645</a> , <a href="mailto:prisma06@yandex.ru">prisma06@yandex.ru</a> ;<br>35%, idea and concept of the study, writing part of the manuscript |
| Valentina P. Nikulina    | Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Clinical Immunology N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;<br><a href="https://orcid.org/0000-0001-6811-6809">https://orcid.org/0000-0001-6811-6809</a> , <a href="mailto:sa-to@yandex.ru">sa-to@yandex.ru</a> ;<br>30%, analysis of literary sources covering the problem               |
| Mikhail A. Godkov        | Doctor of Medical Sciences, Senior Researcher, Department of Laboratory Diagnostics N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;<br><a href="https://orcid.org/0000-0001-9612-6705">https://orcid.org/0000-0001-9612-6705</a> , <a href="mailto:mgodkov@yandex.ru">mgodkov@yandex.ru</a> ;<br>20%, article editing   |
| Elena A. Kasholkina      | Specialist in Clinical Laboratory Diagnostics N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;<br><a href="https://orcid.org/0000-0002-9395-7578">https://orcid.org/0000-0002-9395-7578</a> , <a href="mailto:e.kasholkina@yandex.ru">e.kasholkina@yandex.ru</a> ;<br>15%, article editing   |

Received on 15.06.2022

Review completed on 19.10.2022

Accepted on 27.06.2023

Поступила в редакцию 15.06.2022

Рецензирование завершено 19.10.2022

Принята к печати 27.06.2023

# Хирургическое лечение заднелатеральной ротационной нестабильности локтевого сустава: систематический обзор

М.А. Хаж Хмаиди<sup>1,2</sup> ✉, Ф.Л. Лазко<sup>1,2</sup>, А.П. Призов<sup>1,2</sup>, Н.В. Загородний<sup>4,3</sup>, Е.А. Беляк<sup>1,2</sup>,  
М.Ф. Лазко<sup>1,2</sup>, В.А. Нечаев<sup>4</sup>

Кафедра травматологии и ортопедии

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

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

<sup>2</sup> ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В.М. Буянова ДЗМ»

Российская Федерация, 115516, Москва, ул. Бакинская, 26.

<sup>3</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»

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

<sup>4</sup> ГБУЗ «Городская клиническая онкологическая больница № 1 ДЗМ»

Российская Федерация, 117152, Москва, Загородное ш., д. 18А, стр. 7

✉ Контактная информация: Хаж Хмаиди Мохамед Ахмедович, аспирант кафедры травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО РУДН.  
Email: hajhmaidi@mail.ru

## РЕЗЮМЕ

Заднелатеральная ротационная нестабильность (ЗЛРН) локтевого сустава может возникать остро в результате вывиха костей предплечья, а также быть хронической, например, после неадекватного заживления ранее произошедшего разрыва латерального связочного комплекса, в частности латеральной локтевой коллатеральной связки (ЛЛКС). Необходимо учитывать то, что вследствие повторяющихся микротравм развивается стойкий болевой синдром, рецидив вывиха, что может приводить к инвалидности. Нами был проведен систематический обзор литературы в соответствии с протоколом, изложенным в рекомендациях *PRISMA*. Из 1903 публикаций были отобраны 11 исследований, соответствующих нашим критериям и оценкой результатов лечения 181 пациента. Основной причиной развития ЗЛРН был простой травматический вывих костей предплечья (37,5%). Из исследований, в которых проводили оценку локтевого сустава по шкале *MEPS*, у 86,5% пациентов были отличные или хорошие результаты со средним значением *MEBS*=91 балл. До операции болевой синдром присутствовал у 131 пациента (87,3%) из 150, а в послеоперационном периоде у 55 (36,6%) из 150 ( $p=0,01$ ). Частота рецидивирующей нестабильности после операции отмечалась у 6,6% пациентов. Анализ литературы по проблеме ЗЛРН локтевого сустава показывает, что данная проблема до конца не изучена, стратегии лечения различаются и должны выполняться на основе опыта хирурга и имеющихся данных, однако доказано, что ключом к стабильности локтевого сустава является ЛЛКС, которая требует своего восстановления путем ее рефиксации или пластики.

IV

## УРОВЕНЬ ДОКАЗАТЕЛЬНОСТИ

### Ключевые слова:

заднелатеральная ротационная нестабильность, нестабильность локтевого сустава, латеральная локтевая коллатеральная связка, реконструкция

### Ссылка для цитирования

Хаж Хмаиди М.А., Лазко Ф.Л., Призов А.П., Загородний Н.В., Беляк Е.А., Лазко М.Ф. и др. Хирургическое лечение заднелатеральной ротационной нестабильности локтевого сустава: систематический обзор. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(3):435–447. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-435-447>

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АС — ахиллово сухожилие  
АТ — аллотрансплантат  
ДЛМ — длинная ладонная мышца  
ЗЛРН — заднелатеральная ротационная нестабильность  
ИПЭЛ — искусственные полиэфирные ленты  
ЛКС — латеральные коллатеральные связки

ЛЛКС — латеральная локтевая коллатеральная связка  
МКС — медиальная коллатеральная связка  
МРТ — магнитно-резонансная томография  
ПСМ — полусухожильная мышца  
СТГМ — сухожилие трехглавой мышцы плеча  
ТМБ — тонкая мышца бедра

## ВВЕДЕНИЕ

По оценкам вывихи в локтевом суставе встречаются с частотой 5,2–6 наблюдений на 100 000 в год. Второй по частоте вывих в большом суставе после

вывиха плеча у взрослых и стоит на первом месте в детском (подростковом) возрасте, на который приходится 11–28% всех повреждений локтевого сустава [1,

2]. Средний возраст составляет примерно 30 лет [1]. Вывихи костей предплечья можно классифицировать на основании наличия или отсутствия повреждения кости. Простые вывихи костей предплечья представляют собой повреждения мягких тканей без сопутствующего перелома, в то время как сложные вывихи сопровождаются переломом [3–5]. Простые вывихи встречаются значительно чаще, составляя до 74% всех вывихов костей предплечья [1, 2]. Вывихи являются наиболее распространенной причиной повреждения связок локтевого сустава, приводящего к нестабильности. Из этих вывихов более 95% происходят в задне-латеральном направлении. После вывиха у 15–35% пациентов сохраняется нестабильность в локтевом суставе, а также возможен рецидив вывиха костей предплечья [6, 7].

Заднелатеральная ротационная нестабильность (ЗЛРН) локтевого сустава была описана *O'Driscoll* в 1991 году как острая, рецидивирующая, а затем переходящая в хроническую нестабильность локтевого сустава. Это состояние является частью комплексной нестабильности, вызванной недостаточностью комплекса латеральных коллатеральных связок (ЛКС) и, в первую очередь, латеральной локтевой коллатеральной связки (ЛЛКС) [8]. В 2008 году *Charalambous et al.* сообщили, что ЗЛРН локтевого сустава является наиболее распространенным типом хронической нестабильности локтевого сустава [9]. При ЗЛРН проксимальный отдел костей предплечья вращается вместе как единое целое по отношению к плечевой кости, вызывая задний подвывих или вывих головки лучевой кости относительно головчатого возвышения без сопутствующей нестабильности проксимального лучелоктевого сустава.

Латеральный коллатеральный связочный комплекс, а именно латеральная локтевая коллатеральная связка (ЛЛКС), является ключевой структурой, обеспечивающая латеральную стабильность локтевого сустава [8], она практически всегда повреждается при заднелатеральных вывихах костей предплечья, которые составляют 86% травматических вывихов [8–12].

Реконструкция ЛЛКС была предложена в качестве основного метода лечения ЗЛРН и до сих пор используется в качестве «золотого стандарта» многими хирургами [8, 12–15]. Однако в реальной хирургической практике установить изометрическую точку не просто, и нет единого мнения по поводу костного туннеля, выполненного в гребне супинатора на локтевой кости [8, 10, 17–19].

Исторически на плечевой конец ЛЛКС и капсулу накладывали швы Беннелля, которые затем пропускали через костные туннели, просверленные в латеральном надмыщелке у анатомической точки фиксации [10, 19, 21–23].

Несколько хирургических техник были описаны для лечения ЗЛРН, включая технику *Jobe* [23–25], также называемую «восьмеркой», технику стыковки и одноритмическую технику [16, 17, 27, 28]. Все эти методы показали хорошие и надежные результаты. Тем не менее, в современной литературе нет единого мнения относительно оптимальной хирургической техники лечения ЗЛРН, обеспечивающей наилучший послеоперационный клинический и функциональный результаты [27, 29, 30]. Таким образом, этот систематический обзор направлен на определение оптимального варианта хирургического вмешательства и на оценку клинического исхода и частоты осложнений хирургических

методов, используемых в настоящее время для лечения ЗЛРН локтевого сустава.

**Цель:** изучить данные литературных источников и определить оптимальный вариант хирургической реконструкции латеральной локтевой коллатеральной связки при заднелатеральной ротационной нестабильности.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Был проведен систематический поиск литературы в международных медицинских базах данных “*Pubmed*” и “*Scopus*”, в результате чего были идентифицированы 1903 публикации и оценены поэтапно. Данные из исследований изначально были классифицированы на: обзорные статьи, когерентные статьи, описание техники, сравнение двух хирургических методов, биомеханические статьи и систематические обзоры. Затем эти данные были извлечены из каждой подгруппы. После этого мы объединили данные в описательную литературу, чтобы обеспечить их сопоставимость, далее мы определили показатели успеха по количеству отличных и хороших результатов для конкретных использованных оценок результатов. Выявлены 77 потенциальных статей, 11 из них соответствовали критериям включения/невключения. Количество пациентов в общей сложности составило 181. Данные были объединены и проанализированы с акцентом на демографические характеристики пациентов, а также на функциональные результаты, субъективные и объективные исходы лечения и осложнения. Систематический обзор проводился, когда собранные данные были достаточно однородными.

Критерии включения:

- полнотекстовые статьи;
- все уровни доказательности;
- исследования на людях;
- исследования с подробным клиническим исходом;
- наличие ЗЛРН локтевого сустава вследствие травмы, ятрогенного повреждения;
- наличие рецидивирующих вывихов, слабости конечности и других симптоматических факторов;
- проведен анализ функциональных показателей;
- наличие демографических данных пациентов, включая возраст;
- восстановление или реконструкция ЛЛКС при ЗЛРН локтевого сустава (взрослые и дети).

Критерии неключения:

- среднее время наблюдения менее 2 лет;
- исследования, в которых пациентам не проводилось реконструктивно-пластическое хирургическое вмешательство;
- отсутствие функциональных результатов;
- выпадение более 20% пациентов при последнем наблюдении;
- исследования на трупах и животных;
- исследования без клинических результатов;
- исследования, посвященные хирургическим методам, включающим реконструкцию медиальной коллатеральной связки или других видов операции;
- систематические обзоры;
- отрывки из неопубликованных отчетов, научных встреч, обзорных статей, мнений экспертов.



## ПОИСК ЛИТЕРАТУРЫ

Этот систематический обзор проводился в соответствии с протоколом, изложенным в рекомендациях PRISMA (Предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и метаанализов) (рис. 1) [31]. Первоначальный поиск выявил 1903 публикации. После цепочки цитирования и проверки дубликатов 1098 публикаций были исключены. После оценки их выдержек оставшиеся 77 исследований были оценены по критериям соответствия. Всего было отобрано 11 исследований для включения в систематический обзор. Все были сериями наблюдений, 10 из них — уровень доказательности 4 и 1 — уровень доказательности 3. Примеры поисковых запросов включали: «латеральная локтевая коллатеральная связка» «латеральный коллатеральный связочный комплекс», «варусная нестабильность», «заднелатеральная ротационная нестабильность», «реконструкция», «рефиксация», «длинная ладонная мышца», «трехглавая мышца». Условия поиска были объединены в различные перестановки и комбинации с использованием логических операторов, чтобы максимизировать идентификацию релевантных исследований. Справочные списки включенных исследований также были проверены для выявления дополнительных связанных исследований.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИССЛЕДОВАНИЯ И РИСК ПРЕДВЗЯТОСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Когда исследование соответствовало критериям включения/невключения, мы просматривали весь текст для проверки квалификации. Расхождения между выводами авторов не было, также оценили каждое исследование на предмет риска систематической ошибки и методологического качества, используя методологический индекс для нерандомизированных исследований (MINORS), состоящий из 12 пунктов, который был утвержден для этой цели [12]. Каждый вопрос имеет баллы от 0 до 2, 0 — для элемента, о котором не сообщалось, 1 — для элемента, о котором сообщалось, но неадекватно, и 2 балла для элемента, о котором было сообщено в полной мере. К важным аспектам методов были отнесены: дизайн исследования, продолжительность наблюдения, используемые трансплантаты, техники и исходы. Баллы MINORS варьировали от 14 до 24. Все отобранные исследования были признаны подходящими для включения.

## ВЫБОР ИССЛЕДОВАНИЯ

Мы извлекли и проанализировали данные, включающие:

- 1) год публикации;
- 2) дизайн исследования;
- 3) уровень доказательности;
- 4) количество пациентов;
- 5) демографические параметры;
- 6) причину ЗЛРН локтевого сустава;
- 7) время от травмы до операции;
- 8) хирургическую технику и тип трансплантата;
- 9) клинический результат (например: боль, оценка эффективности локтевого сустава Майо (MEPS), оценка по Nestor, Quick-DASH, ВАШ);
- 10) тип трансплантата и функциональные результаты, включая субъективную и объективную стабильность;
- 11) протокол реабилитации и удовлетворительность состояния пациента;

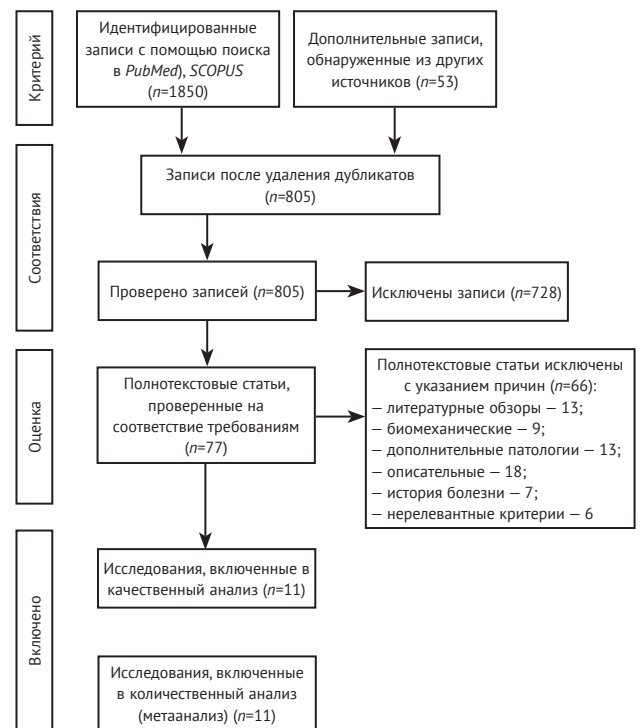


Рис. 1. Блок-схема PRISMA (предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и метаанализов) дизайна систематического обзора/метаанализа [31]  
Fig. 1. PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) flowchart for systematic review/meta-analysis design [31]

12) осложнения и ревизионные вмешательства.

Затем сопоставили данные, проверенные другим автором. Ключевым исходом, представляющим интерес, была продолжающаяся или рецидивирующая нестабильность после операции. Она считалась положительной, если пациенты имели симптомы нестабильности (например щелчки, подвывихи, вывихи) и (или) имели клинические признаки рецидивирующей нестабильности, такие как положительный тест «pivot shift».

Показатели исходов, сообщаемые пациентами, регистрировались, когда они были доступны.

Разногласия между обзорами были тщательно изучены, расхождения были устранены путем согласованного обсуждения и посредничества двух старших авторов обзора (ФЛ и АП), где это было необходимо. При обнаружении нескольких статей об одном исследовании, выбирали наиболее подробную и полную публикацию. Полная рукопись была рассмотрена, если в заголовке и аннотации каждого исследования не было достаточной информации для определения ее пригодности к включению.

## ИЗВЛЕЧЕНИЕ ДАННЫХ

**Статистический анализ.** Средневзвешенные значения были рассчитаны для демографических данных и данных о результатах. Категориальные данные, такие как исходы, были объединены из исследований и использованы для определения общей стабильности локтевого сустава, удовлетворенности пациентов, стойкого болевого синдрома. Наиболее часто используемой оценкой исходов была функциональная оценка локтевого сустава Мейо (MEPS) в 10 исследовани-

ях [13]. Диапазон движений (ROM) в 8 исследованиях. Сокращенная оценка инвалидности руки, плеча и кисти (QuickDASH) [14], которые использовались в 3 исследованиях (№№ 7, 9 и 10), а также система оценки описанной Nestor в 3 исследованиях (№№ 1, 2 и 5) [15]. В 4 исследованиях, включенных в систематический обзор, дополнительно использовались: Оксфордская шкала оценки локтевого сустава (OES) и визуальная аналоговая шкала (VAS) [16].

Для создания баз данных использовали программу Excel 16.52 (Microsoft, США). Статистическую обработку данных проводили при помощи программы Statistica 10 (StatSoft, США).

Двусторонний *t*-критерий Стьюдента для независимой выборки (непарный) использовали для сравнения средних значений между группами непрерывных данных. Значение *p* менее 0,05 считалось статистически значимым.

Авторы оценили однородность каждого вышеупомянутого набора данных. Гетерогенные данные были исключены из метаанализа.

**Хирургическая техника.** Также были определены и прокомментированы различные хирургические методы реконструкции. Эти техники включают ориги-

нальную туннельную технику *Jobe* [10] и современную технику стыковки [18, 19]

**Стабильность локтевого сустава.** Ключевым исходом, представляющим интерес, была продолжающаяся или повторяющаяся нестабильность локтевого сустава после операции, что подтверждалось наличием симптомов нестабильности (например: щелчки, боль, подвывихи, вывихи) и (или) имели клинические признаки рецидивирующей нестабильности, такие как положительный тест на “pivot shift” [20].

Стабильность локтевого сустава оценивали как объективно, так и субъективно. Объективная стабильность была определена членом операционной бригады во время послеоперационного клинического осмотра и оценивалась в 8 исследованиях у 122 пациентов из 181, доступных для последующего наблюдения. Субъективная оценка (удовлетворенность) повседневной активности, сообщаемая пациентами, оценивалась при последнем наблюдении в 8 исследованиях у 128 пациентов из 181.

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

Все включенные исследования показаны в табл. 1, 2. Всего было включено 11 исследований с оценкой

Таблица 1

**Включенные исследования, характеристики исследования и результаты**

Table 1

**Included studies, study characteristics and results**

Авторы исследований	Количество пациентов	Средний возраст (лет)	Пол м/ж	Среднее время до операции (мес)	Причина ЗЛРН	Среднее время наблюдения (мес)	Оценка MEPS (баллы)	Результаты
1. Lee [20] (2003)	10	34 (20–50)	6/4	10,4 (1 неделя–36 мес)	Травма	24,1 (7–52)	нет	10/10 (100%) объективная стабильность и удовлетворены результатами 3 отлично, 5 хорошо, 2 удовлетворительно по Нестеру
2. Sanchez-Sotelo [21] (2005)	44	35 (9–80)	28/16	33,8 (4–144)	Травма 31 Ятрогенные 8 Неизвестно 5	72 (24–180)	85 (60–100)	38/44 удовлетворены результатами 38/44 объективная стабильность
3. Jeon [22] (2011)	4	18,5 (13–23)	3/1	54 (24–60)	Травма	40,3 (26–68)	90 (80–100)	2/4; 1 или 2 эпизода субъективной нестабильности
4. Jones [17] (2012)	8	39,8 (17–57)	4/4	10,3 (6–16)	Травма 4 Ятрогенные 4	85,2 (62,4–112,8)	87,5 (75–100)	– 8/8 (100%) объективная стабильность и удовлетворены результатами – 3/8 (38%) легкая боль при нагрузках – 1/8 (13%) постоянная легкая боль
5. Lin [23] (2012)	14	31,6 (18–60)	10/4	45 (4–108)	Травма	49 (24–72)	93,2 (65–100)	– 13/14 (93%) объективная стабильность 14/14 удовлетворены результатами – 5/14 (36%) умеренная боль при активности
6. Tawari [24] (2013)	7	28 (16–47)	2/5	32,4 (6–180)	Травма 5 Ятрогенные 2	26,8 (12–71)	95 (65–100)	6/7 (90%) объективная стабильность и удовлетворены результатами
7. Vernet [25] (2015)	19	37,8 (20–63)	11/7	17 (5–29)	Травма	61,1 (12–145)	89,9 (60–100)	– 18/18 объективная стабильность и удовлетворены результатами – 5/18 боль связана с климатом 1/18 боль при активности
8. Kastenskov [26] (2017)	15	34 (13–48)	3/12	37 (7–96)	Травма	228 (204–264)	89 (70–100)	13/15 объективная стабильность 1/15 боль при нагрузках – 4/15 незначительное снижение объема движений
9. Rodrigues [27] (2018)	23	31,2 (19–46)	20/3	19,5 (0,6–128)	Травма 12 Ятрогенные 2 Неизвестно 9	55,5 (26–91)	85,9	3/23 инвалидности локтевого сустава 21/23 удовлетворены результатами 83% вернулись к прежнему уровню работоспособности
10. Chanlalit [28] (2018)	6	46 (39–58)	5/1	32 (12–120)	Ятрогенные	24,2 (7–50)	97,5 (95–100)	5/6 объективная стабильность
11. Stephanie Geyer [29] (2021)	31	42,9 (31–53)	13/18	51,3	Травма 14 Ятрогенные 17	57,7±17,5	93,5	29/31 объективная стабильность 31/31 субъективная стабильность
Общее	181	34,4	101/80	32,2	Ятрогенные 42 Травма 125 Неизвестно 14	65,8	Среднее значение 90,65	

Примечание: ЗЛРН – заднелатеральная ротационная нестабильность  
Note: ЗЛРН – posterolateral rotational instability



связок с использованием ауто- или аллотрансплантатов [9, 15].

Среднее значение по шкале *MEPS* для реконструкции с использованием трансплантатов составило 90,88 балла (159 пациентов) и 78,75 балла (12 пациентов) для рефиксации ( $p>0,05$ ).

В серии *Lee* и *Teo* всем 3 пациентам с отличным результатом была проведена реконструкция сухожильного трансплантата.

**ХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ**

Открытая пластика ЛЛКС локтевого сустава часто выполняется с помощью стандартного доступа Кохера к латеральному отделу локтевого сустава. Затем связка восстанавливается путем фиксации ее к месту прикрепления на плечевой кости с помощью анкерных фиксаторов или трансоссальных швов.

Наиболее распространенными хирургическими техниками были следующие: техника *Jobe* ( $n=33$ ; 18,2%) (среднее значение *MEPS*=91,3) и техника стыковки ( $n=8$ ; 4,4%) (среднее значение *MEPS*=87,5), а также модифицированная техника стыковки с костными анкерами ( $n=21$ ; 11,6%) (среднее значение *MEPS*=91,4). Использование костных туннелей включало в себя и технику *Jobe* и технику стыковки ( $n=61$ ; 33,7%). Другие методы включали шовные фиксаторы ( $n= 31$ ; 17,1%) и неизвестные хирургические техники ( $n=27$ ; 14,9%).

При сравнении двух методик *Jobe* и стыковки не было выявлено значительных различий с точки зрения осложнений. У пациентов, прооперированных по методике *Jobe*, регистрировали лучший клинический и функциональный результат по сравнению с пациентами, которым проводили технику стыковки. Тем не менее, эта разница незначительна из-за очень небольшого размера выборки в группе техники стыковки ( $p=0,18$ ) (табл. 3).

**ПОСЛЕОПЕРАЦИОННАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ**

Средняя продолжительность гипсовой иммобилизации локтевого сустава после операции составляла 2 недели (диапазон 2 дня — 6 недель), затем иммобилизация продолжалась в шарнирном ортезе для постепенного увеличения амплитуды движения в среднем еще на 4 недели, и начиналась программа реабилитации для укрепления мышц верхней конечности. Гипсовую иммобилизацию проводили в положении пронации предплечья в 95 случаях под углом 90° и в нейтральном положении — в 17 случаях. В исследованиях № 9 и № 11 у 54 пациентов проводили очень короткую иммобилизацию, составившую (2–3 дня). Активные движения во всех плоскостях были ограничены в среднем на 8 недель (диапазон 2–12 недель). Физическая нагрузка, поднятие тяжестей и возвращение к спорту были ограничены в среднем в течение 24 недель после операции.

**ПОКАЗАТЕЛИ ИСХОДА, СООБЩАЕМЫЕ ПАЦИЕНТАМИ**

В табл. 1, 2 приведены клинические результаты. До операции среднее значение по шкале *MEPS* зарегистрировано только в 2 исследованиях (№ 3 и № 10) у 10 пациентов, составило 64,6 балла. Послеоперационная оценка по шкале *QuickDASH*, полученная в 3 исследованиях, составила 13,8 балла. Послеоперационные средние значения по шкале *MEPS* для 171 пациента всех включенных исследований, кроме исследования

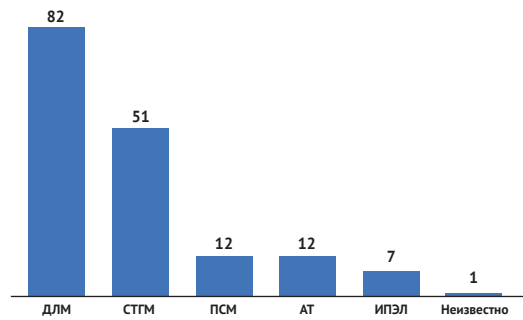


Рис. 3. Используемые трансплантаты

Примечания: АТ — аллотрансплантат; ДЛМ — длинная ладонная мышца; ИПЭЛ — искусственные полиэфирные ленты; ПСМ — полусухожильная мышца; СТГМ — сухожилие трехглавой мышцы плеча

Fig. 3. Grafts used

Notes: АТ — allogeneic graft; ДЛМ — long palmar muscle; ИПЭЛ — artificial polyester tapes; ПСМ — semitendinosus muscle; СТГМ — triceps brachii muscle tendon

Таблица 3

**Двухвыборочный t-тест (1. Техника Jobe. 2. Техника стыковки)**

Table 3

**Two-sample t-test (1. Jobe technique. 2. Docking technique)**

	Переменная 1	Переменная 2
Среднее	91,34375	87,4375
Дисперсия	131,0715726	89,67410714
Наблюдения	32	8
Объединенная дисперсия	123,4457237	
Гипотетическая разность средних	0	
df	38	
t-статистика	0,889430456	
p (T≤t) одностороннее	0,189684017	
t критическое одностороннее	1,68595446	
p (T≤t) двустороннее	0,379368033	
t критическое двустороннее	2,024394164	

*Lee*, составили 90,6 балла (диапазон 45–100 баллов). Что касается *MEPS*, то 101 пациент (59%) был отнесен к категории «отлично», 47 пациентов (27,5%) — «хорошо», 23 пациента (13,5%) — «удовлетворительно» и 2 пациента (1%) — «плохо». Данные по 10 пациентам в исследовании *Lee* были оценены по системе оценок, описанной *Nestor*. В 3 случаях получен отличный результат, в 5 — хороший и в 2 — удовлетворительный.

Возраст был единственным фактором риска, существенно повлиявшим на функциональные исходы. В частности, возраст старше 30 лет предвещал значительно более низкий средний показатель *MEPS* и составил 86,2 балла против 91,3 балла у более молодых пациентов ( $p=0,013$ ) (табл. 4).

**БОЛЬ**

Данные о боли не были зарегистрированы у 31 пациента. До операции болевой синдром присутствовал у 131/150 пациента (87,3%), а в послеоперационном периоде — 55 пациентов (36,6%) из 150 испытывали боль от легкой (при нагрузках) до стойкой (в покое). Операция была статистически значимо связана с облегчением боли ( $p=0,01$ ).



## ДИАПАЗОН ДВИЖЕНИЙ

Диапазон движений был сохранен или улучшен у большинства пациентов. У 128 пациентов из 181 среднее активное разгибание в локтевом суставе улучшилось с 6,5° (от 0 до 50°) до операции до 5° (от 0 до 60°) при последнем осмотре, а среднее активное сгибание в локтевом суставе — с 131° (от 85 до 155°) до 136° (100 до 155°). У 158 пациентов из 181 после операции диапазон движений разгибание/сгибание составил (5,90–136°).

Объективная стабильность при клиническом осмотре (отрицательный тест *pivot shift*) была зарегистрирована у 111 пациентов (91,1%) из 122.

Удовлетворенность пациентов была оценена у 128 пациентов из 181, обычно регистрировались как «да» или «нет». Мы отметили, что 117 пациентов (91,4%) из 128 были удовлетворены результатом.

## ОСЛОЖНЕНИЯ

В табл. 2 приведены послеоперационные осложнения во всех включенных исследованиях. Сообщалось о 27 осложнениях (14,9%) и 15 ревизионных операциях (8,2%).

Наиболее частым осложнением была рецидивирующая нестабильность. Послеоперационная нестабильность отмечена у 12 пациентов (6,6%). Частота рецидивов нестабильности была значительно выше при рефиксации связки (3/16 локтей; 18,7%) по сравнению с таковой при реконструкции (9/165; 5,4%) ( $p>0,005$ ).

Не были отмечены значительные различия в частоте повторной нестабильности в зависимости от типа трансплантата ( $p=0,48$ ) или наличие простого или сложного вывиха ( $p=0,52$ ).

Структуру других осложнений составили: контрактура ( $n=2$ ; 1,1%), нейропатия локтевого нерва ( $n=6$ ; 3,3%), посттравматический артроз ( $n=2$ ; 1,1%), глубокая инфекция ( $n=2$ ; 1,1%), поверхностная инфекция ( $n=2$ ; 1,1%) и тромбоз глубоких вен ( $n=1$ ; 0,55%).

В структуре причин ревизионных операций присутствовали: невролиз локтевого нерва ( $n=5$ ), ревизионная реконструкция ЛЛКС ( $n=3$ ), глубокая инфекция ( $n=2$ ), артрофиброз ( $n=1$ ), дренирование гематомы ( $n=1$ ) и нейропатия локтевого нерва+артрофиброз ( $n=1$ ).

Частота рецидива нестабильности локтевого сустава в группе ятрогенных причин ЗЛРН составила 3 случая (7,1%) из 42, в группе травматических причин ЗЛРН — 6 случаев (4,8%) из 125, в группе неизвестных причин ЗЛРН — 1 случай (7,1%) из 14. В исследовании *Jones* рецидивы наблюдались в 2 случаях (25%) из 8, однако в какой группе по причинам ЗЛРН произошли рецидивы, авторы не указали [17].

## ОБСУЖДЕНИЕ

Насколько нам известно, это первое исследование, в котором собраны и проанализированы опубликованные результаты изолированной реконструкции ЛЛКС при ЗЛРН локтевого сустава. Главный ограничивающий фактор нашего исследования — низкий уровень доказательности работ, малое число выборок, отсутствие детального описания включенных в исследование пациентов с ЗЛРН. Большинство статей содержит описание малого количества пациентов и серии клинических наблюдений. Множество работ не содержат объективных оценочных критериев исходов результатов лечения. Однако одним из преимуществ данного обзора является длительное среднее время наблюдения, составившее 5,4 года. В него также было

Таблица 4

### Двухвыборочный *t*-тест с одинаковыми дисперсиями

Table 4

#### Two-sample *t*-test with equal variances

	Переменная 1	Переменная 2
Среднее	91,38596491	86,27027027
Дисперсия	123,2412281	200,419104
Наблюдения	57	74
Объединенная дисперсия	166,91553	
Гипотетическая разность средних	0	
<i>df</i>	129	
<i>t</i> -статистика	2,246848968	
$p$ ( $T \leq t$ ) одностороннее	0,013174594	
<i>t</i> критическое одностороннее	1,656751594	
$p$ ( $T \leq t$ ) двухстороннее	0,026349188	
<i>t</i> критическое двухстороннее	1,978524491	

включено достаточно пациентов, чтобы можно было определить прогностические факторы для хирургического лечения данной патологии.

### ПРИЧИНЫ ЗАДНЕЛАТЕРАЛЬНОЙ РОТАЦИОННОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

Пациенты с ЗЛРН имели различную основную патологию, хотя некоторые авторы связывают ее причину с повреждениями отдельных компонентов латерального связочного комплекса, такими как ЛЛКС [8] или ЛКС и ее прикрепление к кольцевидной связке [32]. Реконструкция ЛЛКС для лечения данной патологии является «золотым стандартом» [9, 13, 15, 21–23, 26, 33].

Наиболее частой причиной реконструкции ЛЛКС, выявленной в нашем исследовании, была хроническая ЗЛРН после травматического события (125 пациентов (69%) из 181). Большинство этих пациентов без сопутствующей костной патологии (91 пациент (73%) из 125). Из них 68 пациентов (74%) из 91 с простыми травматическими вывихами костей предплечья, которые встречаются у более молодых и более активных пациентов, средний возраст которых на момент реконструкции составил 34 года. Этот факт подчеркивает, что у некоторых пациентов с простыми вывихами в дальнейшем сохраняется симптоматическая нестабильность, что говорит о необходимости более тщательно подходить к таким случаям и чаще использовать хирургическое восстановление ЛЛКС.

В ряде наблюдений ЗЛРН также была результатом травмы без сопутствующего вывиха [22, 27]. В 42 случаях ЗЛРН возникла в результате ятрогенного повреждения комплекса ЛКС, связанного с предыдущими операциями на латеральном отделе или инъекциями [22, 28, 30]. Связочный комплекс может быть непреднамеренно отсечен от плечевой кости при расширенном освобождении при «теннисном локте» или пересечен при доступе Кохера [21, 29, 30].

### ДИАГНОСТИКА

Диагноз ЗЛРН часто может быть пропущен, что требует более тщательного сбора анамнеза травмы локтевого сустава, а также углубленного физического осмотра и дополнительных исследований. Несколько пациентов в проведенном обзоре жаловались на боль, блокировку или защемление, но конкретно неотличали

нестабильность локтевого сустава [26, 27, 30]. Оценка стабильности с помощью тестов как “*posterolateral pivot-shift*” должна быть частью оценки каждого локтевого сустава с механическими симптомами, предыдущей травмой или хирургическим вмешательством вблизи латерального связочного комплекса [8]. В подтверждение сложности диагностики ЗЛРН говорят полученные данные о среднем времени до операции, которое составило 32,2 месяца. Например, *Lin et al.* сообщают, что среднее время между травмой и операцией составляет 45 месяцев [23]. *Chanlalit* и *Phorkhar* предположили, что сопутствующую нестабильность следует подозревать у пациентов с болью в локтевом суставе при положительном тесте предчувствия при проведении “*lateral pivot-shift*” [28]. В случае сомнений локтевой сустав следует обследовать под рентгеноскопическим контролем и под анестезией, а также использовать визуализирующие исследования, такие как магнитно-резонансная томография (МРТ). МРТ может быть полезной для выявления малозаметных случаев нестабильности при выявлении недостаточности ЛКС-комплекса [34, 35].

Также артроскопия локтевого сустава помогает диагностировать нестабильность локтевого сустава. Артроскопические данные включают в себя симптом “*drive-through*” и расширение плечелоктевого сустава более чем на 2 мм при приложении силы на супинации предплечья при разгибании в локтевом суставе. Например, в исследованиях *Chanlalit* и *Stephanie Geyer* у всех пациентов был подтвержден диагноз ЗЛРН с помощью артроскопии [28, 29].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

В период острой травмы восстановление ЛЛКС является «золотым стандартом», если мягкие ткани поддаются рефиксации. Однако рефиксация часто невозможна, так как мягкие ткани не подлежат восстановлению. Поэтому реконструкция ЛЛКС является рекомендуемым выбором для восстановления стабильности локтевого сустава у пациентов с подострой или хронической ЗЛРН [17, 22, 29, 36, 37]. Несмотря на позднее установление диагноза, хирургические результаты лечения после реконструкции ЛЛКС в целом отличные. 94% пациентов достигают послеоперационной стабильности локтевого сустава при физикальном обследовании, а по шкале *MEPS* до 90,6 балла — при долгосрочном наблюдении. Кроме того, большинство пациентов в этом обзоре имели полную силу и диапазон движений в локтевом суставе после хирургической реконструкции. В то время как у 6,6% пациентов сохранилась нестабильность, только 2,7% из них подверглись ревизионной операции. Реконструкция ЛЛКС или восстановление комплекса латеральной локтевой коллатеральной связки у пациентов с ЗЛРН локтевого сустава была эффективной. Расширенная реконструкция связок с использованием сухожильного трансплантата дала более надежные результаты.

#### ВЫБОР ТРАНСПЛАНТАТА ДЛЯ ПЛАСТИКИ ЛАТЕРАЛЬНОЙ ЛОКТЕВОЙ КОЛЛАТЕРАЛЬНОЙ СВЯЗКИ

Наиболее широко используемым трансплантатом было сухожилие длинной ладонной мышцы. Биомеханические исследования показывают, что сухожилие ДЛМ является достаточно прочным [32]. Оно также имеет преимущество в связи с тем, что находится в пределах операционного поля и может быть взято

без дополнительного анестезиологического пособия. Однако ДЛМ не всегда доступна для использования, так как она врожденно отсутствует у 16% населения [38]. При ее отсутствии можно использовать часть сухожилия трехглавой мышцы плеча. Показатели использования данного трансплантата также хорошие, но техника требует расширенного заднего срединного доступа для забора трансплантата достаточной длины. Также при использовании этой методики было отмечено незначительное снижение силы разгибания локтевого сустава [27, 39]. У пациентов с дегенеративными изменениями или генерализованной гипермобильностью связок показано использование синтетической связки для реконструкции [25].

#### ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Две основные хирургические техники были описаны для лечения ЗЛРН. Это техника *Jobe*, также называемая «восьмеркой» и техника стыковки. У пациентов, получавших лечение по методике *Jobe*, сообщалось об одном осложнении из-за сопутствующего повреждения медиальной коллатеральной связки (МКС), которое не было диагностировано до реконструкции ЛЛКС. В группе «стыковки» у 2 пациентов (25%) из 8 наблюдалась рецидивирующая нестабильность. Тем не менее, ни одному из этих пациентов не потребовалась ревизионная операция. Только один пациент с послеоперационной потерей подвижности при физикальном обследовании сообщил о стойкой легкой боли. *Jones et al.* [17], используя технику стыковки, наблюдали эпизодическую нестабильность у 2 пациентов из 8, в отличие от результатов долгосрочного исследования *Kastenskov* [26], в котором использовалась модифицированная техника стыковки с дополнительной фиксацией анкерами, наблюдали слабость у 2 пациентов из 15, но не нестабильность. Техника *Jobe* и модифицированная техника стыковки показали лучший послеоперационный функциональный и клинический результат, оцененный по шкале *MEPS*, по сравнению с техникой стыковки. Тем не менее, результаты демонстрируют, что обе техники являются безопасными и эффективными для лечения ЗЛРН.

#### ЗАДНЕЛАТЕРАЛЬНАЯ РОТАЦИОННАЯ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ

В исследовании *Lin* имелся 1 случай остаточной послеоперационной нестабильности из-за сопутствующего повреждения МКС, которое не было диагностировано до реконструкции ЛЛКС [23]. Повреждения МКС нередкость при травматических полных вывихах предплечья, в некоторых исследованиях сообщалось, что до 100% пациентов имели нарушения МКС [40, 41].

Таким образом, для профилактики рецидивов и точного определения уровня нестабильности локтевого сустава необходимо тщательное предоперационное рентгенологическое обследование и проведение стресс-тестов под анестезией (перед операцией).

Также в нашем исследовании некоторые авторы сообщали о костно-хрящевых дефектах заднего отдела головчатого возвышения — повреждение «Осборна-Котгерилла» [10, 23, 25]. Ранее было установлено, что это поражение связано с ЗЛРН [10, 42]. *Jeon et al.* отметили, что изолированная реконструкция связки может быть неэффективной у этих пациентов [22, 24]. Мы предполагаем, что большая часть ЗЛРН локтевого сус-

тава вызвана недостаточностью латеральной локтевой коллатеральной связки, но в ряде случаев посттравматические костные деформации и сопутствующие костно-хрящевые поражения могут привести к хронической микронеустойчивости. В серии *Lee* и *Teo* ЗЛРН у 2 пациентов развилась в результате варусной деформации локтевого сустава из-за предыдущего неправильного сращения перелома [20]. В сложных случаях может потребоваться реконструкция МКС, костной пластики венозного отростка, головки лучевой кости и мышечка плечевой кости.

#### РЕАБИЛИТАЦИЯ И (ИЛИ) ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ВВЕДЕНИЕ

Иммобилизация локтевого сустава более 3 недель после острого вывиха влияет на развитие контрактуры локтевого сустава [43–46]. По данным проанализированной литературы после операций только на связочном аппарате длительность послеоперационной иммобилизации на объем движений в локтевом суставе не оказывала статистически значимого влияния, а наличие сопутствующих костных повреждений способствовало развитию контрактуры [20, 23, 46–48].

#### ОСЛОЖНЕНИЯ

В структуре осложнений после хирургического вмешательства по поводу ЗЛРН первое место занимают неврологические проблемы, в первую очередь нейропатия локтевого нерва [21, 27, 29]. Также неврологические осложнения являлись основной причиной ревизионных вмешательств [21, 27, 29], а невролиз локтевого нерва — самой частой ревизионной операцией. Эти данные показывают необходимость первичной транспозиции локтевого нерва, чтобы избежать возможных неврологических осложнений в послеоперационном периоде. Ревизионные пластики связочного компонента составили 2,7%. В исследовании *Lin* сообщается только об одной ревизионной операции из-за сопутствующего повреждения МКС, которое не было диагностировано до реконструкции ЛЛКС [23]. В исследовании *Rodriguez* потребовалась ревизионная реконструкция ЛЛКС из-за глубокой инфекции [27]. А в исследовании *Sanchez–Sotelo* сообщалось о двух ревизионных реконструкциях ЛЛКС, оба пациента жаловались на сильную боль при последнем осмотре [21].

У данного исследования есть 3 основных ограничения. Во-первых, результаты этого обзора подвержены предвзятости и ошибкам, присущим сбору ретроспективных данных. Большинство включенных статей состоят из лечения, проведенного разными хирургами, небольших когорт, в которых, вероятно, существуют систематические ошибки, а отрицательные результаты могли не сообщаться.

Во-вторых, возможно не всегда ставились правильные диагнозы, когда пациентам с болью или с МРТ-диагностированным повреждением ЛЛКС, ошибочно диагностировалась ЗЛРН без истинной неустойчивос-

ти. Наконец, интерпретация результатов ограничена их неоднородностью от отчета к отчету с различными показателями результатов. Предоперационный объем движений и функциональные показатели отсутствовали у некоторых авторов, поэтому нельзя было судить об объективном приросте показателей к концу периода наблюдения. Более того, сила захвата во многих исследованиях не измерялась, а также не было стандартизации по временным точкам наблюдения и протоколам реабилитации, что ограничивает статистическую значимость. Однако есть несколько сильных сторон: длительное среднее время наблюдения, составившее 5,4; достаточное количество пациентов, чтобы можно было определить прогностические факторы для хирургического лечения данной патологии. Поэтому несмотря на ограничения, мы представляем крупнейший систематический обзор реконструкции ЛЛКС при ЗЛРН локтевого сустава.

#### ВЫВОДЫ

1. Проведенный анализ международной литературы показывает успешные результаты реконструкции латеральной локтевой коллатеральной связки при заднелатеральной ротационной неустойчивости локтевого сустава у большинства пациентов с достижением стабильности сустава, сохранением его подвижности и уменьшением болевого синдрома.

2. Раннее хирургическое вмешательство у пациентов со значительными симптомами неустойчивости и неиспользование длительной иммобилизации в попытках провести консервативное лечение позволяют получить лучшие функциональные результаты лечения вывихов и переломовывихов в локтевом суставе, а ранняя мобилизация после хирургического лечения позволяет снизить риски развития послеоперационных контрактур локтевого сустава.

3. Ввиду того, что латеральная локтевая коллатеральная связка является ключевой анатомической структурой для стабильности локтевого сустава в повседневной деятельности и для спортивных нагрузок, ее сохранение или восстановление, должно быть обязательной процедурой при хирургических вмешательствах на латеральном отделе локтевого сустава как при острых травмах, так и при хронической неустойчивости. Основным методом выбора восстановления латеральной локтевой коллатеральной связки в подострых и хронических случаях заднелатеральной ротационной неустойчивости является ее пластика ауто сухожильным трансплантатом из сухожилия длинной ладонной мышцы.

4. Для полноценной оценки результатов лечения заднелатеральной ротационной неустойчивости целесообразно создание единых протоколов описания таких пациентов, что позволит детальнее понять результаты лечения в будущем.

Необходимы дальнейшие сравнительные исследования с более строгим подходом к сбору данных.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Josefsson PO, Nilsson BE. Incidence of elbow dislocation. *Acta Orthop Scand.* 1986;57(6):537–538. <http://doi.org/10.3109/17453678609014788> PMID: 3577725
2. Stoneback JW, Owens BD, Sykes J, Athwal GS, Pointer L, Wolf JM. Incidence of elbow dislocations in the United States population. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(3):240–245. <http://doi.org/10.2106/JBJS.J.01663> PMID: 22298056
3. Camp CL, Smith J, O'Driscoll SW. Posterolateral rotatory instability of the elbow: part II. Supplementary examination and dynamic imaging techniques. *Arthrosc Tech.* 2017;6(2):e407–e411. <http://doi.org/10.1016/j.eats.2016.10.012> eCollection 2017 Apr. PMID: 28580260
4. Kim JW, Yi Y, Kim TK, Kang HJ, Kim JY, Lee JM, et al. Arthroscopic lateral collateral ligament repair. *J Bone Joint Surg Am.* 2016;98(15):1268–1276 <http://doi.org/10.2106/JBJS.15.00811> PMID: 27489317
5. Tauber M. [Wintersportverletzungen des Ellenbogengelenks]. *Orthopädie (Heidelb).* 2022;51(11):903–909. <http://doi.org/10.1007/s00132-022-04315-9> PMID: 36227359 German.



6. Heo YM, Yi JW, Lee JB, Lee DH, Park WK, Kim SJ. Unstable simple elbow dislocation treated with the repair of lateral collateral ligament complex. *Clin Orthop Surg*. 2015;7(2):241–247. <http://doi.org/10.4055/cios.2015.7.2.241> PMID: 26217472
7. Sheps DM, Hildebrand KA, Boorman RS. Simple dislocations of the elbow: evaluation and treatment. *Hand Clin*. 2004;20(4):389–404. <http://doi.org/10.1016/j.hcl.2004.07.002> PMID: 15539095
8. O'Driscoll SW, Bell DF, Morrey BF. Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;73(3):440–446. <http://doi.org/10.2106/00004623-199173030-00015> PMID: 2002081
9. Charalambous CP, Stanley JK. Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90(3):272–279. <http://doi.org/10.1302/0301-620X.90B3.19868> PMID: 18310745
10. Osborne G, Cotterill P. Recurrent dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Br*. 1966;48(2):340–346. PMID: 5937599
11. Potter HG, Weiland AJ, Schatz JA, Paletta GA, Hotchkiss RN. Posterolateral rotatory instability of the elbow: usefulness of MR imaging in diagnosis. *Radiology*. 1997;204(1):185–189. <http://doi.org/10.1148/radiology.204.1.9205244> PMID: 9205244
12. Slim K, Nini E, Forestier D, Kwiatkowski F, Panis Y, Chipponi J. Methodological index for non-randomized studies (MINORS): development and validation of a new instrument. *ANZ J Surg*. 2003;73(9):712–716. <http://doi.org/10.1046/j.1445-2197.2003.02748.x> PMID: 12956787
13. Morrey BF. (ed.) *The Elbow and Its Disorders*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000.
14. Gummesson C, Ward M, Atroshi I. The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (Quick DASH): validity and reliability based on responses within the full-length DASH. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006;7(1):44. <http://doi.org/10.1186/1471-2474-7-44> PMID: 16709254
15. Nestor B, O'Driscoll S, Morrey B. Ligamentous reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74(8):1235–1241. PMID: 1400552
16. de Haan J, Goei H, Schep NW, Tuinebreijer WE, Patka P, den Hartog D. The reliability, validity and responsiveness of the Dutch version of the Oxford elbow score. *J Orthop Surg Res*. 2011;6:39. <http://doi.org/10.1186/1749-799X-6-39> PMID: 21801443
17. Jones KJ, Dodson CC, Osbahr DC, Parisien RL, Weiland AJ, Altchek DW, et al. The docking technique for lateral ulnar collateral ligament reconstruction: surgical technique and clinical outcomes. *J Shoulder Elbow Surg*. 2012;21(3):389–395. <http://doi.org/10.1016/j.jse.2011.04.033> PMID: 21813299
18. Dugas JR, Looze CA, Capogna B, Walters BL, Jones CM, Rothermich MA, et al. Ulnar collateral ligament repair with collagen-dipped FiberTape augmentation in overhead-throwing athletes. *Am J Sports Med*. 2019;47(5):1096–1102. <http://doi.org/10.1177/0363546519833684> PMID: 30943085
19. O'Driscoll SW. Classification and evaluation of recurrent instability of the elbow. *Clin Orthop Relat Res*. 2000;(370):34–43. <http://doi.org/10.1097/00003086-200001000-00005> PMID: 10660700
20. Lee B, Teo L. Surgical reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Shoulder Elbow Surg*. 2003;12(5):476–479. [http://doi.org/10.1016/s1058-2746\(03\)00091-0](http://doi.org/10.1016/s1058-2746(03)00091-0) PMID: 14564271
21. Sanchez-Sotelo J, Morrey BF, O'Driscoll SW. Ligamentous repair and reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(1):54–61. PMID: 15686238
22. Jeon I, Min W, Micic I, Cho H, Kim P. Surgical treatment and clinical implication for posterolateral rotatory instability of the elbow: Osborne-Cotterill lesion of the elbow. *J Trauma*. 2011;71(3):e45–e49. <http://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182095c8a> PMID: 21427620
23. Lin K, Shen P, Lee C, Pan R, Lin L, Shen H. Functional outcomes of surgical reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *Injury*. 2012;43(10):1657–1661. <http://doi.org/10.1016/j.injury.2012.04.023> PMID: 22633695
24. Tawari G, Lawrence T, Stanley D. Surgical reconstructions for posterolateral rotatory instability of elbow using a synthetic ligament. *Shoulder Elbow*. 2013;5(4):251–255. <http://doi.org/10.1111/sae.12029>
25. Vernet E, Bacle G, Marteau E, Favard L, Laulan J. Lateral elbow ligamentoplasty by autologous tendon graft in posterolateral rotatory instability: results in 18 cases at a mean 5 years' follow-up. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015;101(4 Suppl):S199–202. <http://doi.org/10.1016/j.otsr.2015.03.006> PMID: 25890807
26. Kastenskovic C, Rasmussen JV, Ovesen J, Olsen BS. Long-term clinical results in patients treated for recurrent posterolateral elbow joint instability using an ipsilateral triceps tendon graft. *J Shoulder Elb Surg*. 2017;26(6):1052–1057. <http://doi.org/10.1016/j.jse.2017.01.015> PMID: 28359694
27. Rodriguez MJ, Kusnezov NA, Dunn JC, Waterman BR, Kilcoyne KG. Functional outcomes following lateral ulnar collateral ligament reconstruction for symptomatic posterolateral rotatory instability of the elbow in an athletic population. *J Shoulder Elb Surg*. 2018;27(1):112–117. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.08.015> PMID: 29100710
28. Chanlalit C, Dilokhuttakarn T. Lateral collateral ligament reconstruction in atraumatic posterolateral rotatory instability. *JSES Open Access*. 2018;2(2):121–125. <http://doi.org/10.1016/j.jses.2018.02.004> eCollection 2018 Jul. PMID: 30675579
29. Geyer S, Heine C, Winkler PW, Lutz PM, Lenich A, Scheiderer B, et al. LUCR reconstruction of the elbow: clinical midterm results based on the underlying pathogenesis. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2022;142(8):1809–1816. <http://doi.org/10.1007/s00402-021-03759-6> PMID: 33606084
30. Regan WD, Korinek SL, Morrey BF, An KN. Biomechanical study of ligaments around the elbow. *Clin Orthop Relat Res*. 1991;(271):170–179. PMID: 1914292
31. Середина А.П., Андрианова М.А. Рекомендации по оформлению дизайна исследования. *Травматология и ортопедия России*. 2019;25(3):165–184. <http://doi.org/10.21823/2311-2905-2019-25-3-165-184>
32. Carrino JA, Morrison WB, Zou KH, et al. Lateral ulnar collateral ligament of the elbow: optimization of evaluation with two-dimensional MR imaging. *Radiology*. 2001;218(1):118–125. <http://doi.org/10.1148/radiology.218.1.r01ja52118> PMID: 11152789
33. Terada N, Yamada H, Toyama Y. The appearance of the lateral ulnar collateral ligament on magnetic resonance imaging. *J Shoulder Elbow Surg*. 2004;13(2):214–216. <http://doi.org/10.1016/j.jse.2003.12.013> PMID: 14997102
34. Grafe MW, McAdams TR, Beaulieu CF, Ladd AL. Magnetic resonance imaging in diagnosis of chronic posterolateral rotatory instability of the elbow. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2003;32(10):501–503. PMID: 14620091
35. Nietschke R, Schneider MM, Dehlinger F, Burkhart KJ, Hollinger B. Akute und chronische Ellenbogeninstabilitäten. *Dtsch Z Sportmed*. 2017;68(10):226–233. <http://doi.org/10.5960/dzsm.2017.299>
36. Eygendaal D. Ligamentous reconstruction around the elbow using triceps tendon. *Acta Orthop Scand*. 2004;75(5):516–523. <http://doi.org/10.1080/00016470410001367> PMID: 15513481
37. Thompson NW, Mockford BJ, Cran GW. Absence of the palmaris longus muscle: a population study. *Ulster Med J*. 2001;70(1):22–24. PMID: 11428320
38. Olsen BS, Søjbjerg JO. The treatment of recurrent posterolateral instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Br*. 2003;85(3):342–346. <http://doi.org/10.1302/0301-620X.85B3.13669> PMID: 12729105
39. Camp CL, Smith J, O'Driscoll SW. Posterolateral rotatory instability of the elbow: part I. Mechanism of injury and the posterolateral rotatory drawer test. *Arthrosc Tech*. 2017;6(2):e401–e405. <http://doi.org/10.1016/j.eats.2016.10.016> eCollection 2017 Apr. PMID: 28580259
40. Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeberg B. Surgical versus nonsurgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the elbow joint. A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69(4):605–608. PMID: 3571318
41. Jeon IH, Micic ID, Yamamoto N, Morrey BF. Osborne-Cotterill lesion: an osseous defect of the capitellum associated with instability of the elbow. *Am J Roentgenol*. 2008;191(5):727–729. <http://doi.org/10.2214/AJR.07.3739> PMID: 18716100
42. Iordens GI, Van Lieshout EM, Schep NW, De Haan J, Tuinebreijer WE, Eygendaal D, et al. Early mobilisation versus plaster immobilisation of simple elbow dislocations: results of the FunCSiE multicentre randomised clinical trial. *Br J Sports Med*. 2017;51(6):531–538. <http://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094704> PMID: 26175020
43. Maripuri SN, Debnath UK, Rao P, Mohanty K. Simple elbow dislocation among adults: a comparative study of two different methods of treatment. *Injury*. 2007;38(11):1254–1258. <http://doi.org/10.1016/j.injury.2007.02.040> PMID: 17658531
44. Rafai M, Largab A, Cohen D, Trafef M. [Pure posterior luxation of the elbow in adults: immobilization or early mobilization. A randomized prospective study of 50 cases]. *Chir Main*. 1999;18(4):272–278. PMID: 10855330 French.
45. Panteli M, Pountos I, Kanakaris NK, Tosounidis TH, Giannoudis PV. Cost analysis and outcomes of simple elbow dislocations. *World J Orthop*. 2015;6(7):513–520. <http://doi.org/10.5312/wjo.v6.i7.513> eCollection 2015 Aug 18. PMID: 26301180
46. Doornberg J, Ring D, Jupiter JB. Effective treatment of fracture-dislocations of the olecranon requires a stable trochlear notch. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;(429):292–300. <http://doi.org/10.1097/01.blo.0000142627.28396.cb> PMID: 15577501
47. Mouhsine E, Akiki A, Castagna A, Cikes A, Wettstein M, Borens O, et al. Transolecranon anterior fracture dislocation. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007;16(3):352–357. <http://doi.org/10.1016/j.jse.2006.07.005> PMID: 17188909
48. Brink PR, Windolf M, de Boer P, Brianza S, Braunstein V, Schwiager K. Tension band wiring of the olecranon: Is it really a dynamic principle of osteosynthesis? *Injury*. 2013;44(4):518–522. <http://doi.org/10.1016/j.injury.2012.08.052> PMID: 23062670



## REFERENCES

1. Josefsson PO, Nilsson BE. Incidence of elbow dislocation. *Acta Orthop Scand.* 1986;57(6):537–538. <http://doi.org/10.3109/17453678609014788> PMID: 3577725
2. Stoneback JW, Owens BD, Sykes J, Athwal GS, Pointer L, Wolf JM. Incidence of elbow dislocations in the United States population. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(3):240–245. <http://doi.org/10.2106/JBJS.J.01665> PMID: 22298056
3. Camp CL, Smith J, O'Driscoll SW. Posterolateral rotatory instability of the elbow: part II. Supplementary examination and dynamic imaging techniques. *Arthrosc Tech.* 2017;6(2):e407–e411. <http://doi.org/10.1016/j.eats.2016.10.012> eCollection 2017 Apr. PMID: 28580260
4. Kim JW, Yi Y, Kim TK, Kang HJ, Kim JY, Lee JM, et al. Arthroscopic lateral collateral ligament repair. *J Bone Joint Surg Am.* 2016;98(15):1268–1276 <http://doi.org/10.2106/JBJS.15.00811> PMID: 27489317
5. Tauber M. [Wintersportverletzungen des Ellenbogengelenks]. *Orthopädie (Heidelb).* 2022;51(11):903–909. <http://doi.org/10.1007/s00132-022-04315-9> PMID: 36227359 German.
6. Heo YM, Yi JW, Lee JB, Lee DH, Park WK, Kim SJ. Unstable simple elbow dislocation treated with the repair of lateral collateral ligament complex. *Clin Orthop Surg.* 2015;7(2):241–247. <http://doi.org/10.4055/cios.2015.7.2.241> PMID: 26217472
7. Sheps DM, Hildebrand KA, Boorman RS. Simple dislocations of the elbow: evaluation and treatment. *Hand Clin.* 2004;20(4):389–404. <http://doi.org/10.1016/j.hcl.2004.07.002> PMID: 15539095
8. O'Driscoll SW, Bell DF, Morrey BF. Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(5):440–446. <http://doi.org/10.2106/00004623-199173050-00015> PMID: 2002081
9. Charalambous CP, Stanley JK. Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90(3):272–279. <http://doi.org/10.1302/0301-620X.90B3.19868> PMID: 18310745
10. Osborne G, Cotterill P. Recurrent dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Br.* 1966;48(2):340–346. PMID: 5937599
11. Potter HG, Weiland AJ, Schatz JA, Paletta GA, Hotchkiss RN. Posterolateral rotatory instability of the elbow: usefulness of MR imaging in diagnosis. *Radiology.* 1997;204(1):185–189. <http://doi.org/10.1148/radiology.204.1.9205244> PMID: 9205244
12. Slim K, Nini E, Forestier D, Kwiatkowski F, Panis Y, Chipponi J. Methodological index for non-randomized studies (MINORS): development and validation of a new instrument. *ANZ J Surg.* 2003;73(9):712–716. <http://doi.org/10.1046/j.1445-2197.2003.02748.x> PMID: 12956787
13. Morrey BF. (ed.) *The Elbow and Its Disorders.* 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000.
14. Gummesson C, Ward M, Atroshi I. The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (Quick DASH): validity and reliability based on responses within the full-length DASH. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006;7(1):44. <http://doi.org/10.1186/1471-2474-7-44> PMID: 16709254
15. Nestor B, O'Driscoll S, Morrey B. Ligamentous reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74(8):1235–1241. PMID: 1400552
16. de Haan J, Goei H, Schep NW, Tuinebreijer WE, Patka P, den Hartog D. The reliability, validity and responsiveness of the Dutch version of the Oxford elbow score. *J Orthop Surg Res.* 2011;6:39. <http://doi.org/10.1186/1749-799X-6-39> PMID: 21801443
17. Jones KJ, Dodson CC, Osbahr DC, Parisien RL, Weiland AJ, Altchek DW, et al. The docking technique for lateral ulnar collateral ligament reconstruction: surgical technique and clinical outcomes. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012;21(3):389–395. <http://doi.org/10.1016/j.jse.2011.04.033> PMID: 21813299
18. Dugas JR, Looze CA, Capogna B, Walters BL, Jones CM, Rothermich MA, et al. Ulnar collateral ligament repair with collagen-dipped FiberTape augmentation in overhead-throwing athletes. *Am J Sports Med.* 2019;47(5):1096–1102. <http://doi.org/10.1177/0363546519833684> PMID: 30943085
19. O'Driscoll SW. Classification and evaluation of recurrent instability of the elbow. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;(370):34–43. <http://doi.org/10.1097/00003086-200001000-00005> PMID: 10660700
20. Lee B, Teo L. Surgical reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12(5):476–479. [http://doi.org/10.1016/s1058-2746\(03\)00091-0](http://doi.org/10.1016/s1058-2746(03)00091-0) PMID: 14564271
21. Sanchez-Sotelo J, Morrey BF, O'Driscoll SW. Ligamentous repair and reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(1):54–61. PMID: 15686238
22. Jeon I, Min W, Micic I, Cho H, Kim P. Surgical treatment and clinical implication for posterolateral rotatory instability of the elbow: Osborne-Cotterill lesion of the elbow. *J Trauma.* 2011;71(3):e45–e49. <http://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182095c8a> PMID: 21427620
23. Lin K, Shen P, Lee C, Pan R, Lin L, Shen H. Functional outcomes of surgical reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *Injury.* 2012;43(10):1657–1661. <http://doi.org/10.1016/j.injury.2012.04.023> PMID: 22633695
24. Tawari G, Lawrence T, Stanley D. Surgical reconstructions for posterolateral rotatory instability of elbow using a synthetic ligament. *Shoulder Elbow.* 2013;5(4):251–255. <http://doi.org/10.1111/sae.12029>
25. Vernet E, Bacle G, Marteau E, Favard L, Laulan J. Lateral elbow ligamentoplasty by autologous tendon graft in posterolateral rotatory instability: results in 18 cases at a mean 5 years' follow-up. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015;101(4 Suppl):S199–202. <http://doi.org/10.1016/j.otsr.2015.03.006> PMID: 25890807
26. Kastenskov C, Rasmussen JV, Ovesen J, Olsen BS. Long-term clinical results in patients treated for recurrent posterolateral elbow joint instability using an ipsilateral triceps tendon graft. *J Shoulder Elb Surg.* 2017;26(6):1052–1057. <http://doi.org/10.1016/j.jse.2017.01.015> PMID: 28359694
27. Rodriguez MJ, Kusnezov NA, Dunn JC, Waterman BR, Kilcoyne KG. Functional outcomes following lateral ulnar collateral ligament reconstruction for symptomatic posterolateral rotatory instability of the elbow in an athletic population. *J Shoulder Elb Surg.* 2018;27(1):112–117. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.08.015> PMID: 29100710
28. Chanlalit C, Dilokhuttakarn T. Lateral collateral ligament reconstruction in atraumatic posterolateral rotatory instability. *JSES Open Access.* 2018;2(2):121–125. <http://doi.org/10.1016/j.jses.2018.02.004> eCollection 2018 Jul. PMID: 30675579
29. Geyer S, Heine C, Winkler PW, Lutz PM, Lenich A, Scheiderer B, et al. LUCL reconstruction of the elbow: clinical midterm results based on the underlying pathogenesis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022;142(8):1809–1816. <http://doi.org/10.1007/s00402-021-03759-6> PMID: 33606084
30. Regan WD, Korinek SL, Morrey BF, An KN. Biomechanical study of ligaments around the elbow. *Clin Orthop Relat Res.* 1991;(271):170–179. PMID: 1914292
31. Sereda AP, Andrianova MA. Study Design Guidelines. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2019;25(3):165–184. (In Russ.) <http://doi.org/10.21823/2311-2905-2019-25-3-165-184>
32. Carrino JA, Morrison WB, Zou KH, et al. Lateral ulnar collateral ligament of the elbow: optimization of evaluation with two-dimensional MR imaging. *Radiology.* 2001;218(1):118–125. <http://doi.org/10.1148/radiology.218.1.r01ja52118> PMID: 11152789
33. Terada N, Yamada H, Toyama Y. The appearance of the lateral ulnar collateral ligament on magnetic resonance imaging. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13(2):214–216. <http://doi.org/10.1016/j.jse.2003.12.013> PMID: 14997102
34. Grafe MW, McAdams TR, Beaulieu CF, Ladd AL. Magnetic resonance imaging in diagnosis of chronic posterolateral rotatory instability of the elbow. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2003;32(10):501–503. PMID: 14620091
35. Nietschke R, Schneider MM, Dehlinger F, Burkhardt KJ, Hollinger B. Akute und chronische Ellenbogeninstabilitäten. *Dtsch Z Sportmed.* 2017;68(10):226–233. <http://doi.org/10.5960/dzsm.2017.299>
36. Eygendaal D. Ligamentous reconstruction around the elbow using triceps tendon. *Acta Orthop Scand.* 2004;75(5):516–523. <http://doi.org/10.1080/00016470410001367> PMID: 15513481
37. Thompson NW, Mockford BJ, Cran GW. Absence of the palmaris longus muscle: a population study. *Ulster Med J.* 2001;70(1):22–24. PMID: 11428320
38. Olsen BS, Søjbjerg JO. The treatment of recurrent posterolateral instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85(3):342–346. <http://doi.org/10.1302/0301-620X.85B3.13669> PMID: 12729105
39. Camp CL, Smith J, O'Driscoll SW. Posterolateral rotatory instability of the elbow: part I. Mechanism of injury and the posterolateral rotatory drawer test. *Arthrosc Tech.* 2017;6(2):e401–e405. <http://doi.org/10.1016/j.eats.2016.10.016> eCollection 2017 Apr. PMID: 28580259
40. Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeberg B. Surgical versus nonsurgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the elbow joint. A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69(4):605–608. PMID: 3571318
41. Jeon IH, Micic ID, Yamamoto N, Morrey BF. Osborne-Cotterill lesion: an osseous defect of the capitellum associated with instability of the elbow. *Am J Roentgenol.* 2008;191(3):727–729. <http://doi.org/10.2214/AJR.07.3739> PMID: 18716100
42. Iordens GI, Van Lieshout EM, Schep NW, De Haan J, Tuinebreijer WE, Eygendaal D, et al. Early mobilisation versus plaster immobilisation of simple elbow dislocations: results of the FuncSIE multicentre randomised clinical trial. *Br J Sports Med.* 2017;51(6):531–538. <http://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094704> PMID: 26175020
43. Maripuri SN, Debnath UK, Rao P, Mohanty K. Simple elbow dislocation among adults: a comparative study of two different methods of treatment. *Injury.* 2007;38(11):1254–1258. <http://doi.org/10.1016/j.injury.2007.02.040> PMID: 17658531
44. Rafai M, Largab A, Cohen D, Trafah M. [Pure posterior luxation of the elbow in adults: immobilization or early mobilization. A randomized prospective study of 50 cases]. *Chir Main.* 1999;18(4):272–278. PMID: 10855330 French.

45. Panteli M, Pountos I, Kanakaris NK, Tosounidis TH, Giannoudis PV. Cost analysis and outcomes of simple elbow dislocations. *World J Orthop.* 2015;6(7):513–520. <http://doi.org/10.5312/wjo.v6.i7.513> eCollection 2015 Aug 18. PMID: 26301180
46. Doornberg J, Ring D, Jupiter JB. Effective treatment of fracture-dislocations of the olecranon requires a stable trochlear notch. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(429):292–300. <http://doi.org/10.1097/01.blo.0000142627.28396.cb> PMID: 15577501
47. Mouhsine E, Akiki A, Castagna A, Cikes A, Wettstein M, Borens O, et al. Transolecranon anterior fracture dislocation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16(3):352–357. <http://doi.org/10.1016/j.jse.2006.07.005> PMID: 17188909
48. Brink PR, Windolf M, de Boer P, Brianza S, Braunstein V, Schwieger K. Tension band wiring of the olecranon: Is it really a dynamic principle of osteosynthesis? *Injury.* 2013;44(4):518–522. <http://doi.org/10.1016/j.injury.2012.08.052> PMID: 23062670

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Хаж Хмаиди Мохамед Ахмедович** аспирант кафедры травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО РУДН, врач травматолог-ортопед ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0009-0000-0079-6350>, hajhmaidi@mail.ru;  
27%: написание текстовой части работы, сбор материала
- Лазко Федор Леонидович** доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО РУДН, врач травматолог-ортопед ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0001-5292-7930>, fedor\_lazko@mail.ru;  
23%: концепция и дизайн исследования
- Призов Алексей Петрович** кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО РУДН, заведующий учебной частью кафедры, врач травматолог-ортопед ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0003-3092-9753>, aprizov@yandex.ru;  
20%: обработка материала
- Загородний Николай Васильевич** профессор, член-корреспондент РАМН, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО РУДН, советник директора ФГБУ «НМИЦ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»;  
<https://orcid.org/0000-0002-6736-9772>, zagorodny-nv@rudn.ru;  
12%: концепция и дизайн исследования
- Беляк Евгений Александрович** кандидат медицинских наук, ассистент кафедры травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО РУДН, врач травматолог-ортопед ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-2542-8308>, belyakevgen@mail.ru;  
8%: обработка материала
- Лазко Максим Фёдорович** ассистент кафедры травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО РУДН, врач травматолог-ортопед ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ;  
<https://orcid.org/0000-0001-6346-824X>, maxim\_lazko@mail.ru;  
6%: сбор материала
- Нечаев Валентин Александрович** кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, заведующий центром комплексной диагностики ГБУЗ «ГКОБ № 1 ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-6716-5593>, dfkz2005@mail.ru;  
4%: сбор материала

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Surgical Treatment of Posterolateral Rotational Instability of the Elbow: a Systematic Review

M.A. Haj Hmaid<sup>1,2</sup>, F.L. Lazko<sup>1,2</sup>, A.P. Prizov<sup>1,2</sup>, N.V. Zagorodny<sup>1,3</sup>, E.A. Belyak<sup>1,2</sup>, M.F. Lazko<sup>1,2</sup>, V.A. Nechayev<sup>4</sup>

Department of Traumatology and Orthopedics

<sup>1</sup> Russian Peoples' Friendship University

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

<sup>2</sup> V.M. Buyanov City Clinical Hospital

26, Bakinskaya Str., 115516, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics

10, Priorova Str., 127299, Moscow, Russian Federation

<sup>4</sup> Moscow City Oncological Hospital No 1

bldg. 7, 18A, Zagorodnoe Ave., 117152, Moscow, Russian Federation

✉ **Contacts:** Mohamed A. Haj Hmaid, postgraduate student of the Department of Traumatology and Orthopedics, Russian Peoples' Friendship University. Email: hajhmaidi@mail.ru

**ABSTRACT** Posterolateral rotational instability (PLRI) of the elbow joint can occur acutely as a result of dislocation of the bones of the forearm, and also be chronic, for example, after inadequate healing of a previous rupture of the lateral ligamentous complex, in particular the lateral ulnar collateral ligament (LUCL). It is necessary to take into account that, as a result of repeated microtraumas, persistent pain syndrome and recurrence of dislocation develop, which can lead to disability. We conducted a systematic review of the literature according to the protocol outlined in the PRISMA guidelines. From 1,903 publications, 11 studies were selected that met our criteria and assessed the results of treatment of 181 patients. The main reason for the development of PLRI was simple traumatic dislocation of the forearm bones (37.5%). Of the studies that assessed the elbow joint using the MEPS, 86.5% of patients had excellent or good results, with a mean MEBS score of 91 points. Before surgery, pain syndrome was present in 131 patients (87.3%) out of 150, and in the postoperative period it was observed in 55 (36.6%) out of 150 (p=0.01). The incidence of recurrent instability after surgery was observed in 6.6% of patients. A review of the literature on the problem of the elbow joint shows that this problem has not been fully studied, treatment strategies differ and should be performed based on the surgeon's experience and available data, however, it has been proven that the key to the stability of the elbow joint is the LUCL, which requires its restoration through its refixation or plastic surgery.

## LEVEL OF EVIDENCE IV

**Keywords:** posterolateral rotational instability, elbow instability, lateral ulnar collateral ligament, reconstruction

**For citation** Haj Hmaid MA, Lazko FL, Prizov AP, Zagorodniy NV, Belyak EA, Lazko MF, et al. Surgical Treatment of Posterolateral Rotational Instability of the Elbow: a Systematic Review. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):435–447. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-435-447> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

## Affiliations

Mohamed A. Haj Hmaid	Postgraduate Student of the Department of Traumatology and Orthopedics, Russian Peoples' Friendship University, Orthopedic Traumatologist of the V.M. Buyanov City Clinical Hospital; <a href="https://orcid.org/0009-0000-0079-6350">https://orcid.org/0009-0000-0079-6350</a> , hajhmaid@mail.ru; 27%, writing the text part of the work, collecting material
Fyodor L. Lazko	Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics of the Russian Peoples' Friendship University, Orthopedic Traumatologist of the V.M. Buyanov City Clinical Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0001-5292-7930">https://orcid.org/0000-0001-5292-7930</a> , fedor_lazko@mail.ru; 23%, concept and research design
Aleksey P. Prizov	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics of the Russian Peoples' Friendship University, Head of the Educational Unit of the Department, Orthopedic Traumatologist of the V.M. Buyanov City Clinical Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0003-3092-9753">https://orcid.org/0000-0003-3092-9753</a> , aprizov@yandex.ru; 20%, material processing
Nikolay V. Zagorodniy	Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Medical Sciences, Head of the Department of Traumatology and Orthopedics of the Russian Peoples' Friendship University, Advisor to the Director at the N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics; <a href="https://orcid.org/0000-0002-6736-9772">https://orcid.org/0000-0002-6736-9772</a> , zagorodny-nv@rudn.ru; 12%, concept and design of the study
Evgeniy A. Belyak	Candidate of Medical Sciences, Assistant at the Department of Traumatology and Orthopedics of the of the Russian Peoples' Friendship University, Orthopedic Traumatologist at the V.M. Buyanov City Clinical Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0002-2542-8308">https://orcid.org/0000-0002-2542-8308</a> , belyakevgen@mail.ru; 8%, material processing
Maksim F. Lazko	Assistant of the Department of Traumatology and Orthopedics of the Russian Peoples' Friendship University, Orthopedic Traumatologist at the V.M. Buyanov City Clinical Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0001-6346-824X">https://orcid.org/0000-0001-6346-824X</a> , maxim_lazko@mail.ru; 6%, collection of material
Valentin A. Nechayev	Candidate of Medical Sciences, Radiologist, Head of the Center for Comprehensive Diagnostics at the Moscow City Oncological Hospital No 1; <a href="https://orcid.org/0000-0002-6716-5593">https://orcid.org/0000-0002-6716-5593</a> , dfkz2005@mail.ru; 4%, collection of material

**Received on 25.05.2022**

**Review completed on 14.07.2023**

**Accepted on 14.07.2023**

**Поступила в редакцию 25.05.2022**

**Рецензирование завершено 14.07.2023**

**Принята к печати 14.07.2023**

## Роль экстракорпоральной мембранной оксигенации в комплексном лечении острых химических отравлений

А.Ю. Симонова<sup>1,2,3</sup>✉, М.М. Поцхверия<sup>1,2</sup>, С.В. Журавель<sup>1</sup>, С.С. Петриков<sup>1</sup>, А.М. Талызин<sup>1</sup>

Отделение острых отравлений

<sup>1</sup> ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

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

<sup>2</sup> ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ

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

<sup>3</sup> ФГБУ «Научно-практический токсикологический центр ФМБА России»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3, стр. 7

✉ Контактная информация: Симонова Анастасия Юрьевна, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».

Email: [simonovaau@sklif.mos.ru](mailto:simonovaau@sklif.mos.ru)

<b>ЦЕЛЬ</b>	Анализ данных литературы по применению экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) при острых отравлениях химической этиологии.
<b>МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ</b>	Поиск отечественных публикаций проводился в базе данных <i>eLibrary</i> , зарубежных – в базах <i>MEDLINE/PubMed</i> , <i>Google Scholar</i> за период 2010–февраль 2023 г. В качестве поискового запроса использовались термины согласно официальным терминам <i>MeSH</i> : “ <i>Extracorporeal Membrane Oxygenation</i> ” or “ <i>Membrane Oxygenation, Extracorporeal</i> ” or “ <i>ECMO Treatment</i> ” and “ <i>poisoning</i> ”.
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ</b>	В данном обзоре приведены сведения о результатах применения вено-артериальной (ВА ЭКМО) и вено-венозной экстракорпоральной мембранной оксигенации (ВВ ЭКМО) при развитии рефрактерного кардиогенного шока, остановки сердечной деятельности и тяжелого острого респираторного дистресс-синдрома при острых химических отравлениях.
<b>ВЫВОДЫ</b>	Анализ данных показал, что у пациентов с острыми химическими отравлениями ниже частота осложнений и летальность при включении в комплексную терапию экстракорпоральной мембранной оксигенации/ЭКМО-сердечно-легочной реанимации по сравнению с большими, у которых показаниями к использованию данной методики послужили другие причины. Вероятно, это связано с тем, что пациенты в группе с острыми отравлениями моложе, у них меньше сопутствующих заболеваний, а экстракорпоральная мембранная оксигенация требуется, как правило, на более короткий период времени до выведения токсиканта из организма с помощью применения методов их элиминации и восстановления нарушенных функций.
<b>Ключевые слова:</b>	острое отравление, токсикология, экстракорпоральная мембранная оксигенация, ЭКМО, ЭКМО-СЛР, ВА ЭКМО, ВВ ЭКМО, острое отравление химической этиологии
<b>Ссылка для цитирования</b>	Симонова А.Ю., Поцхверия М.М., Журавель С.В., Петриков С.С., Талызин А.М. Роль экстракорпоральной мембранной оксигенации в комплексном лечении острых химических отравлений. <i>Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь</i> . 2023;12(3):448–457. <a href="https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-448-457">https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-448-457</a>
<b>Конфликт интересов</b>	Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
<b>Благодарность, финансирование</b>	Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВВ — вено-венозная  
ВА — вено-артериальная  
ЭКМО — экстракорпоральная мембранная оксигенация

ОО — острое отравление  
ОРДС — острый респираторный дистресс-синдром  
СЛР — сердечно-легочная реанимация

### АКТУАЛЬНОСТЬ

Острые отравления (ОО) могут привести к угрожающим жизни осложнениям и даже смерти вследствие сердечной и (или) дыхательной недостаточности [1, 2]. Развитие кардиогенного отека легких, как правило, обусловлено передозировкой веществ, которые либо непосредственно угнетают сократимость, оказывая отрицательное инотропное действие, либо увеличивают пред- и постнагрузку [1]. Это характерно для отравлений антагонистами кальция или β-адреноблокаторами, а также отрицательным инотропным действием

обладают другие вещества, такие как N1-блокаторы, фенотиазины, антиаритмические средства, местные анестетики и яды растительного происхождения [1–5]. Нередко причиной нарушения гемодинамики является не прямое действие ксенобиотиков на сердечно-сосудистую систему, а сложившееся в результате развития гипоксии, ацидоза, гиповолемии и аритмии. Передозировка ряда препаратов может приводить к развитию миокардита и сердечной недостаточности [6–9]. Кардиогенный шок может возникать при



отравлении угарным газом, цианидами, пестицидами вследствие митохондриальной дисфункции [10, 11].

Тяжелая дыхательная недостаточность может развиться в результате нарушения вентиляционно-перфузионного отношения, снижения диффузионной способности легких (пневмонии, вдыхания ядовитых газов, и др.) и развития острого повреждения легких (после введения налоксона, опиоидов, салицилатов, фосгена и т.п.) [12–15].

Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО) — инвазивный экстракорпоральный метод, который обеспечивает временное протезирование функции кровообращения и дыхания в то время, когда пациенту с ОО проводится комплекс мероприятий, включающий, в том числе, методы ускорения элиминации токсичных веществ [16]. В последние годы широкое применение ЭКМО/ЭКМО-СЛР (сердечно-легочная реанимация) получила у пациентов при лечении рефрактерного кардиогенного шока и острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) различной этиологии, а также при рефрактерной клинической смерти [17].

Современные данные свидетельствуют и о более частом применении в последние годы ЭКМО/ЭКМО-СЛР при острых экзотоксикозах во всем мире [16, 18]. Так, согласно *Gumtin D.D.* в 2019 году ЭКМО в США при острых отравлениях химической этиологии применяли в 141 случае [19]. Увеличение частоты применения ЭКМО, вероятно, связано с оптимизацией подходов к ЭКМО, повышением доступности и усовершенствованием системы осведомления о тяжелых пациентах, которым требуется проведение данной методики.

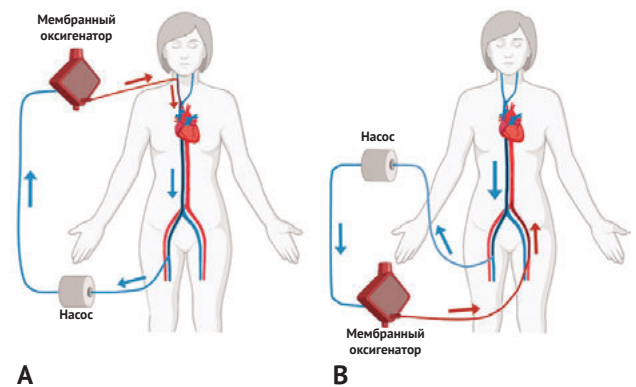
**Цель:** анализ данных литературы по применению ЭКМО при острых химических отравлениях.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Поиск отечественных публикаций проводился в базе данных eLibrary, зарубежных — в базах *MEDLINE/PubMed, Google Scholar* за период 2010–февраль 2023 г. В качестве поискового запроса использовались термины согласно официальным терминам *MeSH*: “*Extracorporeal Membrane Oxygenation*” or “*Membrane Oxygenation, Extracorporeal*” or “*ECMO Treatment*” and “*poisoning*”. В анализ были включены статьи, в которых были представлены результаты использования ЭКМО при острых химических отравлениях: описание отдельных случаев, серии клинических наблюдений, мнения экспертов и ретроспективные когортные, проспективные наблюдательные исследования.

#### ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНАЯ МЕМБРАННАЯ ОКСИГЕНАЦИЯ

ЭКМО — временный метод вспомогательного кровообращения для поддержания гомеостаза путем частичного/полного замещения газообменной функции легких (оксигенация, элиминация углекислого газа) и/или насосной функции сердца при развитии жизнеугрожающих расстройств системной гемодинамики и (или) легочного газообмена [16, 20]. ЭКМО является методом лечения, применение которого позволяет временно протезировать функцию кровообращения и дыхания. Технология ЭКМО направлена на поддержание пациентов, находящихся в критическом состоянии, но и в то же время с потенциально обратимыми нарушениями деятельности дыхательной и (или) сердечно-сосудистой системы, лечение которых неэффективно с помощью традиционных методов интенсивной терапии [16, 20].



**А** **В**  
Рисунок. Методики экстракорпоральной мембранной оксигенации [16]. А — вено-венозная; В — вено-артериальная  
Figure. Methods of extracorporeal membrane oxygenation [16]. A — veno-venous; B — veno-arterial

Существуют следующие методики ЭКМО: вено-венозная, вено-артериальная (рисунок). Варианты подключения ЭКМО (периферическое): вено-венозная (ВВ) — «бедренная вена–яремная вена», «бедренная вена–бедренная вена»; вено-артериальная (ВА) — «бедренная вена–бедренная артерия», «бедренная вена–подключичная артерия» (канюля или графт), комбинированный (гибридный) вариант — «бедренная вена, бедренная артерия–яремная вена» [16, 21, 22].

#### ПРОТИВПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ ЭКМО

Противопоказания делятся на абсолютные и относительные. Большинство противопоказаний относительны, связаны с соотношением риска от проведения ЭКМО и потенциальной пользы от вмешательства. Абсолютными противопоказаниями являются: преморбидный фон неизлечимых заболеваний и бесперспективность лечения (поражение центральной нервной системы, онкологические заболевания с метастатическими поражениями), обширный геморрагический инсульт, невозможность канюляции сосудов по причине тромбозов, остановка сердца без свидетелей, длительная СЛР без адекватной перфузии тканей и расслоение аорты [18, 23, 24]. Относительными противопоказаниями являются: ограничения для проведения антикоагулянтной терапии, пожилой возраст, ожирение, невозможность обеспечения компонентами крови. Относительные противопоказания варьируются в зависимости от опыта конкретного учреждения, команды ЭКМО и местных протоколов [16, 24].

#### ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКМО

Согласно реестру организации экстракорпорального жизнеобеспечения *ELSO* [23], осложнения при проведении ЭКМО подразделяются на: а) геморрагические — в 20% случаев; б) тромбоземболические (вследствие тромбоза контура); в) инфекционные; г) осложнения, связанные с канюляцией, например, ишемия конечности, перфорация, расслоение сосуда и др. [25–27].

Целью применения ЭКМО у пациентов с острыми химическими отравлениями является временное поддержание функции легких и (или) сердца при развитии тяжелой дыхательной и (или) сердечной недостаточности во время проведения детоксикации с целью элиминации токсичных веществ до их выведения из

организма и восстановления функций поврежденных органов [16].

#### ПРИМЕНЕНИЕ ВЕНО-АРТЕРИАЛЬНОЙ ЭКМО У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМИ ХИМИЧЕСКИМИ ОТРАВЛЕНИЯМИ

Проведено ретроспективное исследование применения ВА ЭКМО у пациентов с кардиогенным шоком при ОО в период 2003–2018 гг. Согласно реестру организации экстракорпорального жизнеобеспечения (ELSO), зарегистрировано 104 случая применения данной методики при ОО [28]. Оценка частоты использования ВА ЭКМО при ОО показала увеличение последней в предыдущие годы. Медиана возраста составила 34 года, 53,5% больных были мужчины. В 47,1% случаев причиной использования ВА ЭКМО было отравление кардиотоксическими препаратами, второе место занимали опиаты — 8,7%, на третьем месте расположились кокаин (3,8%) и антидепрессанты (3,8%). До начала проведения ВА ЭКМО 85% пациентам было назначено не менее 2 вазопрессорных/инотропных препаратов, у 33% ( $n=34$ ) из них была остановка сердечной деятельности, потребовавшая СЛР. В течение 24 часов после подключения ВА ЭКМО наблюдали выраженную положительную динамику гемодинамических показателей, а также pH и содержания бикарбоната сыворотки крови. Медиана продолжительности ВА ЭКМО составила всего 68 (48;113) часов. В удовлетворительном состоянии из стационара были выписаны 55 больных (52,9%); в 47% случаев пациенты, у которых была зарегистрирована остановка сердечной деятельности до проведения ВА ЭКМО-СЛР, выжили.

Также масштабное ретроспективное исследование проведено по оценке эффективности применения ВА ЭКМО при ОО в период 2000–2018 гг., в которое вошли 332 взрослых и 75 детей [29]. Были проанализированы данные 55 токсикологических центров США. Наиболее часто применение ВА ЭКМО требовалось пациентам с отравлением седативными/снотворными препаратами (26%), антидепрессантами (25%), блокаторами кальциевых каналов (19%) и опиоидами (17%). У детей ВА ЭКМО использовали при отравлениях углеводородами (37%), антиаритмическими (15%) либо антигистаминными средствами (8%). Летальность составила 29,5% у взрослых, 32% — у детей. Выжили 43% из 111 пациентов после остановки сердечной деятельности. Авторы отметили, что летальность была практически одинаковой при отравлениях различными токсичными веществами.

Следует акцентировать внимание на том, что к настоящему времени нет рандомизированных контролируемых исследований, изучающих эффективность ЭКМО при ОО, однако по результатам нескольких ретроспективных исследований возможно составить представление о выживаемости между группами пациентов, которым в комплекс лечения входило проведение ВА ЭКМО по сравнению со стандартной терапией. Так, *Masson, Romain, et al.* провели анализ 62 пациентов (52 с рефрактерным шоком, 10 — со стойкой остановкой сердечной деятельности), которые были госпитализированы в разные стационары с возможностью (либо отсутствием) применения ЭКМО в период 1999–2010 гг. [30]. Средний возраст больных составил  $48 \pm 17$  лет. Одной группе пациентов в комплекс лечения было включено проведение ВА ЭКМО, а второй, соответственно, нет. Самую многочисленную группу составили пациенты с отравлением антиаритмическими препаратами. В

45 случаях диагностировано отравление тремя токсикантами. Авторы указывали, что группы были сопоставимы. Пациенты, которым применяли ВА ЭКМО, имели значительно более высокую выживаемость по сравнению с другой группой (86% против 48% соответственно; отношение шансов летальности: ОШ=0,15 [0,02–0,85]). Эта тенденция сохранялась при анализе с поправкой на тяжесть критического состояния и токсичный агент ( $aOR=0,18$  [0,03–0,96]). Обращает на себя внимание, что ни один пациент с остановкой сердца в группе без ЭКМО-СЛР не выжил — в отличие от всех выживших в другой группе ( $n=3$ ). При отравлении  $\beta$ -блокаторами была статистически значимо более низкая летальность ( $p=0,02$ ). Медиана продолжительности ВА ЭКМО составила 6 суток. В группе ЭКМО наблюдали следующие осложнения: у 4 пациентов развилась ишемия конечности, при этом 2 из них потребовалась хирургическая реваскуляризация, а у 2 — сильное кровотечение в месте канюляции.

Исследование *Mégarbane Bruno et al.* показало, что из 17 пациентов, которым в комплексе лечения использовали ВА ЭКМО-СЛР при рефрактерной остановке сердечной деятельности (12 — с острым химическим отравлением (I группа), 5 — по другим причинам (II группа)), выживаемость при ОО составила 25% ( $n=3$ ) против 0% в другой группе [31]. При этом возраст больных был намного выше в 1-й группе, по остальным показателям группы были сопоставимы (медиана максимального балла по SOFA за время наблюдения в стационаре (18,5 (15,8; 20,3) против 18,0 (17; 20)), медиана продолжительности от остановки сердца до канюляции (120 минут (45; 180) против 135 минут (120; 185)). Медиана длительности ВА ЭКМО у пациентов с ОО составила 56 (5; 108) часов. Обращает на себя внимание, что у выживших пациентов с ОО остановка сердечной деятельности на фоне СЛР до начала ЭКМО длилась 30, 100 и 180 минут, они были выписаны в удовлетворительном состоянии на 12-й, 13-й и 14-й день после госпитализации в стационар, неврологического дефицита и сердечно-сосудистых осложнений впоследствии отмечено не было.

В другом ретроспективном когортном исследовании были получены аналогичные результаты. Обследованы 64 пациента, получавших ВА ЭКМО/ВА ЭКМО-СЛР, 19 из них — с ОО. Выживаемость пациентов с ОО была значительно выше по сравнению с пациентами, которым проводили ВА ЭКМО по другим причинам (79% против 20% соответственно,  $p<0,0001$ , статистически значимо); многофакторный анализ показал, что отравление было в значительной мере связано с более низкими шансами летальности ( $aOR=0,07$  [0,01–0,28]). Больные с ОО, которым применяли ВА ЭКМО по поводу рефрактерной остановки сердца, имели выживаемость 67% против 9% у пациентов с ВА ЭКМО с рефрактерной остановкой сердца, не связанной с отравлением [32].

Результаты ранее проведенного исследования продемонстрировали не только высокую выживаемость пациентов, которым в комплекс лечения включали применение ВАЭКМО/ВА ЭКМО-СЛР вследствие ОО (76%), но и более быстрое неврологическое восстановление с полным восстановлением сердечной деятельности [33]. Относительно высокая выживаемость без неврологического дефицита пациентов с ОО с ВА ЭКМО, несмотря на длительную остановку сердца до канюляции, контрастирует с очень низкой выживаемостью

мостью пациентов из другой группы с рефрактерной остановкой сердца по другим причинам [34].

Согласно наблюдательному ретроспективному исследованию *Matteo Pozzi M.D. et al.* в период с 2007 по 2020 год, 32 пациентам (средний возраст  $45,4 \pm 15,8$  года; 62,5% — женщины) подключали ВА ЭКМО/ВА ЭКМО-СЛР по поводу рефрактерного кардиогенного шока, вызванного лекарственной интоксикацией ( $n=25$ ) или остановкой сердечной деятельности при ОО ( $n=7$ ) [35]. У 7 пациентов (21,8%) развилась ишемия нижних конечностей во время самой процедуры ВА ЭКМО. Высокий уровень развития этого осложнения авторы объясняют потребностью в применении высоких доз вазопрессорных препаратов при отравлении кардиотоксическими средствами. Частота остальных осложнений соответствовала результатам других исследований [36, 37]. Ведущим инфекционным осложнением была пневмония ( $n=12$ ; 37,5%). В 26 случаях (81,2%) пациенты были успешно отключены от ВА ЭКМО в среднем через  $2,9 \pm 1,3$  дня. Один пациент (3,1%) умер после отключения от ВА-ЭКМО по поводу полиорганной недостаточности, а выживаемость до выписки из стационара составила 78,1% ( $n=25$ ), неврологического дефицита у них не отмечали. Это соответствует данным предыдущих исследований [30]. Статистически значимых различий выживаемости не было в зависимости от пола (мужчины — 75,0% по сравнению с женщинами — 80,0%;  $p=0,535$ ), типа отравления (один препарат — 81,8% по сравнению с несколькими препаратами — 76,1%;  $p=0,544$ ) и типа стационара, где осуществлялось подключение ВА ЭКМО. Выживаемость была значительно ниже у пациентов, получавших ВА ЭКМО во время проводимой СЛР (42,8% против 88,0%;  $p=0,026$ , статистически значимо). Медианы продолжительности лечения в отделении реанимации и интенсивной терапии и в стационаре составили 9 и 18 суток.

*Duburcq Thibault et al.* на основании результатов своего исследования сделали выводы о том, что сокращение сроков от госпитализации до начала ВА ЭКМО является одним из ключевых моментов в исходе заболевания. Анализ результатов лечения 22 пациентов с отравлением наркотическими средствами, которым потребовалось применение ВА ЭКМО, свидетельствовал, что срок от госпитализации до начала проведения ЭКМО был статистически значимо меньше у выживших пациентов, где выживаемость составила 45,4% (10 из 22) [38].

*Anita Orlando et al.* описали случай успешного применения ВА ЭКМО при развитии кардиогенного шока вследствие тяжелого отравления этиленгликолем (ЭГ). Спорным моментом в данном случае было установление интродьюсеров заранее на фоне прогрессирующего ухудшения состояния, не дожидаясь перфузиолога. При химико-токсикологическом исследовании смертельные концентрации ЭГ обнаружены как в крови — 32,2 мг/дл, так и в моче — 160 мг/дл. Пациенту проводили гемодиализ. ВА ЭКМО было подключено согласно показаниям. Через 6 часов наблюдали снижение уровня ЭГ в крови до 8,2 мг/дл. Продолжительность ВА ЭКМО всего составила 16 часов, а через 24 дня пациент был выписан в удовлетворительном состоянии [39].

В Японии также проведено масштабное ретроспективное исследование. Зарегистрированы 5263 пациента, которым применяли ВА ЭКМО в период 2010–2013 гг. в результате кардиогенного шока или остановки

сердечной деятельности. Из них 90 человек были с ОО. Общая летальность составила 72,5%, самая низкая оказалась в группе пациентов с ОО — 62% [40].

Был проведен еще ряд исследований и описаны клинические наблюдения, демонстрирующие положительное влияние включения в комплексную терапию ВА ЭКМО на исход заболевания у пациентов с различными токсичными веществами (фосфид алюминия, грибы, растительные яды и др.) [41–46].

На основании результатов исследований, описания отдельных или серии случаев можно сделать вывод, о том что у пациентов, которым применяли ВА ЭКМО/ВА ЭКМО-СЛР по поводу рефрактерного шока и остановки сердечной деятельности, развившихся вследствие ОО, оказалась значительно более низкая летальность, чем у пациентов, использование экстракорпорального метода у которых было связано с другими причинами (острый коронарный синдром, тромбоэмболия легочной артерии и др.).

#### ПРИМЕНЕНИЕ ВВ ЭКМО ПРИ ОСТРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ОТРАВЛЕНИЯХ

ВВ ЭКМО следует применять при ОРДС тяжелой степени. Критериями начала ЭКМО являются:  $pO_2/FiO_2$  менее 80 мм рт.ст. (при PEEP выше 15 мбар), pH менее 7,2 и оценка по шкале повреждения легких (LIS) более 3 баллов [24].

*Radowsky Jason S., et al.* провели ретроспективное исследование по сравнительной оценке эффективности ЭКМО у пациентов с различными заболеваниями, в том числе с ОО [47]. В исследование включены 189 пациентов, у 27 из которых (14%) было диагностировано ОО. Пациенты с ОО, которым требовалась ВВ ЭКМО, были моложе, имели более низкий средний индекс массы тела и  $pO_2/FiO_2$ , а также более высокие баллы RESP, чем пациенты без ОО ( $p=0,002$ , 0,01, 0,03 и 0,01 соответственно, статистически значимо). Между двумя группами не было различий в показателях pH, лактата и SOFA перед канюляцией ( $p=0,24$ , 0,5 и 0,6 соответственно). В этом исследовании не было продемонстрировано различий в выживаемости между группами ( $p=0,95$ ). Среди пациентов с благоприятным исходом также не было различий в продолжительности ЭКМО и госпитализации ( $p=0,24$ ,  $p=0,07$ ).

В более раннем исследовании были проанализированы данные реестра ELSO. Общая летальность составила 41% при анализе когорты 83 пациентов, которым проводили ЭКМО при ОО. В 56% случаев применяли ВВ ЭКМО [48]. Пациенты, которым ЭКМО включали в комплекс лечения по поводу аспирационной пневмонии или ингаляционной травмы, имели самую высокую выживаемость — 89%.

Круглякова Н.М. и соавт. представили случай применения ВВ ЭКМО при ингаляционном отравлении плавиковой кислотой. Авторы указали на эффективность и перспективность данного метода в комплексной терапии ОО [49].

Анализ данных показал, что клинические результаты применения ЭКМО/ЭКМО-СЛР у пациентов с острыми химическими отравлениями значительно лучше по сравнению с больными, у которых показаниями к использованию ЭКМО/ЭКМО-СЛР послужили другие причины (ниже частота осложнений, летальность). Вероятно, это связано с тем, что пациенты с острыми отравлениями моложе, у них меньше сопутствующих заболеваний, а ЭКМО требуется, как правило, на более



короткий период времени — до выведения токсиканта из организма с помощью применения методов их элиминации и восстановления нарушенных функций.

Рекомендации по применению ЭКМО у пациентов с острыми химическими отравлениями:

*Cameron Upchurch et al.* и другими исследователями на основании результатов исследований были сформулированы следующие показания к применению ЭКМО в случае острых химических отравлений при отсутствии противопоказаний [16]:

1. ВА ЭКМО показано при рефрактерном кардиогенном шоке у пациентов с острым химическим отравлением, несмотря на проведенные методы лечения (инфузионная терапия, введение вазопрессоров/инотропных препаратов, антидотная терапия, введение высоких доз инсулина, жировых эмульсий и др.) [50].

2. Пациентам при остановке сердечной деятельности показано немедленное рассмотрение возможности проведения ВА ЭКМО-СЛР.

3. Показанием к применению ВВ ЭКМО при острых химических отравлениях является развитие ОРДС тяжелой степени. В этих случаях проводят согласно стандартным показаниям [51, 52].

В исследовании *St-Onge, Maude et al.* была проанализирована экономическая составляющая применения ВА ЭКМО у пациентов с острыми отравлениями кардиотоксическими препаратами. Вероятно, применение ВА ЭКМО — экономически эффективный метод лечения, однако авторы отметили ограничения исследования — данные были основаны на небольшой выборке и требовали подтверждения в последующих исследованиях [53].

Среди ряда экспертов существует мнение, что проведение ЭКМО небезопасно при терапии жировыми эмульсиями в случаях отравлений жирорастворимыми токсикантами, такими, как пропранолол, верапамил, некоторыми антидепрессантами и др. [54, 55]. Это объясняется высоким риском тромбообразования в контуре в результате агрегации липидов, несмотря на гепаринизацию. Подобные сообщения единичны [56]. Тогда как, напротив, результаты многочисленных наблюдений показывают успешный опыт одновременного применения ЭКМО и жировых эмульсий [57–62].

В случае отравлений диализирующимися ядами следует рассмотреть одновременное применение гемодиализа на фоне ЭКМО для более быстрой элиминации токсичных веществ и сокращения продолжительности ЭКМО [16].

*Adeel Abbasi M.D. et al.* в своей работе поднимают вопрос об этических моментах проведения ЭКМО пациентам с психическими заболеваниями. Авторы подчеркивают, что в случае наличия показаний к

проведению ЭКМО у пациентов с ОО химической этиологии не следует считать противопоказанием прием токсичного вещества с целью суицида, наркотического/алкогольного опьянения и наличия психического заболевания по этическим соображениям [63].

ЭКМО может использоваться в качестве «моста» к трансплантации органов. В литературе встречаются описания наблюдений, когда трансплантацию легких или сердца проводили у пациентов с ОО на ЭКМО. Так, например, пациенту с отравлением аконитином, у которого развился тяжелой некроз миокарда, установили ВА ЭКМО и через 21 день провели трансплантацию сердца [64]. Также представлен случай применения ВВ ЭКМО как «моста» к трансплантации легких при отравлении паракватом [65].

При острых отравлениях некоторыми токсикантами проведение ЭКМО, вероятно, может быть неэффективным [16]: при отравлении ядами, вызывающими митохондриальную дисфункцию (динитрофенол, фторацетат, цианид и др.), ядами, препятствующими транспортировке кислорода к клетке (яды, вызывающие гемолиз, и др.), развитии тяжелой коагулопатии и ДВС-синдрома (диссеминированного внутрисосудистого свертывания) и необратимом повреждении органов-мишеней (разъедающие вещества, ртуть). Авторы отмечают, что это не абсолютные противопоказания к использованию ЭКМО, но необходимо тщательно взвесить потенциальные риски и преимущества. Для этого требуется заключение мультидисциплинарной команды после оценки риска и прогноза [16].

ЭКМО является ресурсоемкой методикой, и во многом ее эффективность зависит от оснащенности отделения, его загруженности, опыта и мотивированности персонала.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Острые экзотоксикозы могут привести к угрожающим жизни осложнениям и даже смерти вследствие сердечной и (или) дыхательной недостаточности. Несмотря на то, что ЭКМО в последние годы все чаще применяется в интенсивной терапии критических состояний, при острых отравлениях химической этиологии эта методика используется еще довольно редко и не является стандартной процедурой лечения рефрактерного шока/остановки сердечной деятельности или тяжелого ОРДС, а клинические показания и рекомендации по проведению ЭКМО/ЭКМО-СЛР у пациентов с острыми химическими отравлениями еще недостаточно изучены. При этом, как показал анализ литературы, клинические результаты применения ЭКМО у больных с острыми химическими отравлениями значительно лучше, чем у другой категории пациентов.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Хоффман Р.С., Хауланд М.-Э., Нельсон Л.С. *Экстренная медицинская помощь при отравлениях*. Пер. с англ. Москва: Практика; 2010.
- Лужникова Е.А. (ред.) *Медицинская токсикология: национальное руководство*. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2014.
- Melnik EV, Belova MV, Tyurin IA, Simonova AY, Tyurin IA, Ramenskaya GV. Veratrum Alkaloid Determination in Four Cases of Veratrum Aqua Poisonings. 2022;46(1):E42–E47. <https://doi.org/10.1093/jat/bkab019> PMID: 33559680
- Zavaliy LB, Petrikov SS, Simonova AY, Potskheriya MM, Zaker F, Ostapenko YN, et al. Diagnosis and treatment of persons with acute thallium poisoning. *Toxicol Rep*. 2021;8:277–281. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2021.01.013> PMID: 33552926
- Симонова А.Ю., Рожков П.Г., Белова М.В., Ильяшенко К.К., Поцхверия М.М., Остапенко Ю.Н. Анализ токсикологической ситуации в Москве в первые три месяца пандемии COVID-19. *Токсикологический вестник*. 2021;29(5):49–57. <https://doi.org/10.36946/0869-7922-2021-29-5-49-57>
- Amraotkar AR, Pachika A, Grubb KJ, DeFilippis AP. Rapid Extracorporeal Membrane Oxygenation Overcomes Fulminant Myocarditis Induced by 5 Fluorouracil. *Tex Heart Inst J*. 2016;43(2):178–182. <https://doi.org/10.14503/THIJ-15-5100> PMID: 27127440
- Howell E, Paivanas N, Stern J, Vidula H. Treatment of acute necrotizing eosinophilic myocarditis with immunosuppression and mechanical circulatory support. *Circ Heart Fail*. 2016;9(12):e003665. <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.116.003665> PMID: 27940496



8. Beys C, Huette P, Guilbart M, Nzonzuma A, Abou Arab O, Mahjoub Y. An urgent open surgical approach for left ventricle venting during peripheral veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation for refractory cardiac arrest: case report. *Perfusion*. 2020;35(1):82–85. <https://doi.org/10.1177/0267659119853949> PMID: 31218916
9. Lo M-H, Huang C-F, Chang L-S, Kuo H-C, Chien S-J, Lin I-C, et al. Drug reaction with eosinophilia and systemic symptoms syndrome associated myocarditis: a survival experience after extracorporeal membrane oxygenation support. *J Clin Pharm Ther*. 2013;38(2):172–174. <https://doi.org/10.1111/jcpt.12025> PMID: 23173909
10. Geng S, Hao X, Xu H, Yao J, He D, Xin H, et al. Cardiac injury after acute carbon monoxide poisoning and its clinical treatment scheme. *Exp Ther Med*. 2020;20(2):1098–1104. <https://doi.org/10.3892/etm.2020.8801> PMID: 32742349
11. Gurjar M, Baronia AK, Azim A, Sharma K. Managing aluminum phosphide poisonings. *J Emerg Trauma Shock*. 2011;4(3):378–384. PMID: 21887030
12. Shah A, Pasrija C, Kronfli A, Wehman B, Griffith BP, Sanchez PG. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation use in the treatment of bleomycin pulmonary toxicity. *Innovations*. 2017;12(2):144–146. <https://doi.org/10.1097/IMI.0000000000000340> PMID: 28121640
13. Wolkove N, Baltzan M. Amiodarone pulmonary toxicity. *Can Respir J*. 2009;16(2):43–48. <https://doi.org/10.1155/2009/282540> PMID: 19399307
14. Radke JB, Owen KP, Sutter ME, Ford JB, Albertson TE. The effects of opioids on the lung. *Clin Rev Allergy Immunol*. 2014;46(1):54–64. <https://doi.org/10.1007/s12016-013-8373-z> PMID: 23636734
15. Jiwa N, Sheth H, Silverman R. Naloxone-induced non-cardiogenic pulmonary edema: a case report. *Drug Saf Case Rep*. 2018;5(1):20. <https://doi.org/10.1007/s40800-018-0088-x> PMID: 29749582
16. Upchurch C, Blumenberg A, Brodie D, MacLaren G, Zakhary B, Hendrickson RG. Extracorporeal membrane oxygenation use in poisoning: a narrative review with clinical recommendations. *Clin Toxicol (Phila)*. 2021;59(10):877–887. <https://doi.org/10.1080/15563650.2021.1945082> PMID: 34396873
17. Гельфанда Б.Р., Заболотских И.Б. (ред.) *Интенсивная терапия*. Национальное руководство. Москва; 2017.
18. Lewis J, Zarate M, Tran S, Albertson T. The recommendation and use of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in cases reported to the California Poison Control System. *J Med Toxicol*. 2019;15(3):169–177. <https://doi.org/10.1007/s13181-019-00704-3> PMID: 30895517
19. Gummin DD, Mowry JB, Beuhler MC, Spyker DA, Brooks DE, Dibert KW, et al. 2019 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 37th Annual Report. *Clin Toxicol (Phila)*. 2020;58(12):1360–1541. <https://doi.org/10.1080/15563650.2020.1834219> PMID: 33305966
20. Журавель С.В., Евсеев А.К., Колокольцев А.Д., Кузнецова Н.К., Уткина И.И., Петриков С.С. Историческое развитие и перспективы экстракорпоральной мембранной оксигенации в клинической практике. *Высокотехнологическая медицина*. 2020;7(1):51–58.
21. Журавель С.В., Александрова В.Э., Уткина И.И., Кузнецова Н.К., Тарабрин Е.А. Применение левосимендана при трансплантации легких в условиях ВА ЭКМО. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2020;22(1):118–122.
22. Журавель С.В., Косолапов Д.А., Кецкало М.В. Организация программы экстракорпоральной мембранной оксигенации у взрослых пациентов в многопрофильном стационаре. Опыт Регенсбурга (Германия). *Трансплантология*. 2014;4:28–32.
23. *Extracorporeal Life Support Organization (ELSO)*. Available at: <https://www.elso.org/> [Accessed March 23, 2023].
24. Заболотских И.Б., Проценко Д.Н. (ред.) *Интенсивная терапия: национальное руководство*: в 2 т. 2-е изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2020. Т. 1.
25. Ramanathan K, Tan CS, Rycus P, Anders M, Lorusso R, Zhang JY, et al. Extracorporeal membrane oxygenation in pregnancy: an analysis of the extracorporeal life support organization registry. *Crit Care Med*. 2020;48(5):696–703. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004269> PMID: 32191415
26. Combes A, Price S, Slutsky AS, Brodie D. Temporary circulatory support for cardiogenic shock. *Lancet*. 2020;396(10245):199–212. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31047-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31047-3) PMID: 32682486
27. Daniel B, Slutsky AS, Combes A. Extracorporeal life support for adults with respiratory failure and related indications: a review. *JAMA*. 2019;322(6):557–568. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.9302> PMID: 31408142
28. Weiner L, Mazzeffi MA, Hines EQ, Gordon D, Herr DL, Kim HK. Clinical utility of venoarterial-extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) in patients with drug-induced cardiogenic shock: a retrospective study of the Extracorporeal Life Support Organizations' ECMO case registry. *Clin Toxicol (Phila)*. 2020;58(7):705–710. <https://doi.org/10.1080/15563650.2019.1676896> PMID: 31617764
29. Cole JB, Olives TD, Ulici A, Litell JM, Bangh SA, Arens AM, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for poisonings reported to US Poison Centers from 2000 to 2018: an analysis of the National Poison Data System. *Crit Care Med*. 2020;48(8):1111–1119. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004401> PMID: 32697480
30. Masson R, Colas V, Parienti J-J, Lehoux P, Massetti M, Charbonneau P, et al. A comparison of survival with and without extracorporeal life support treatment for severe poisoning due to drug intoxication. *Resuscitation*. 2012;83(11):1413–1417. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.03.028> PMID: 22469751
31. Mégarbane B, Leprince P, Deye N, Résière D, Guerrier G, Rettab S, et al. Emergency feasibility in medical intensive care unit of extracorporeal life support for refractory cardiac arrest. *Intensive Care Med*. 2007;33(5):758–764. <https://doi.org/10.1007/s00134-007-0568-4> PMID: 17342517
32. Brunet J, Valette X, Ivascau C, Lehoux P, Sauneuf B, Dalibert Y, et al. Extracorporeal life support for refractory cardiac arrest or shock: a 10-year study. *ASAIO J*. 2015;61(6):676–681. <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000000282> PMID: 26366684
33. Daubin C, Lehoux P, Ivascau C, Tasle M, Bousta M, Lepage O, et al. Extracorporeal life support in severe drug intoxication: a retrospective cohort study of seventeen cases. *Crit Care*. 2009;13(4):R138. <https://doi.org/10.1186/cc8017> PMID: 19706166
34. Shin TG, Jo IJ, Sim MS, Song YB, Yang JH, Hahn JY, et al. Two-year survival and neurological outcome of in-hospital cardiac arrest patients rescued by extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *Int J Cardiol*. 2013;168(4):3424–3430. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.04.183> PMID: 23664696
35. Pozzi M, Buzzi R, Hayek A, Portran P, Schweizer R, Fellahi JL, et al. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation for drug intoxications: A single center, 14-year experience. *J Card Surg*. 2022;37(6):1512–1519. <https://doi.org/10.1111/jocs.16456> PMID: 35353589
36. Cheng R, Hachamovitch R, Kittleson M, Patel J, Arabia F, Moriguchi J, et al. Complications of extracorporeal membrane oxygenation for treatment of cardiogenic shock and cardiac arrest: a meta-analysis of 1,866 adult patients. *Ann Thorac Surg*. 2014;97(2):610–616. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.09.008> PMID: 24210621
37. Bisdas T, Beutel G, Warnecke G, Hoepfer MM, Kuehn C, Haverich A, et al. Vascular complications in patients undergoing femoral cannulation for extracorporeal membrane oxygenation support. *Ann Thorac Surg*. 2011;92(2):626–631. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.02.018> PMID: 21550582
38. Duburcq T, Goutay J, Preau S, Mugnier A, Rousse N, Moussa MD, et al. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation in severe drug intoxication: a retrospective comparison of survivors and nonsurvivors. *ASAIO J*. 2022;68(7):907–913. <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000001583> PMID: 34560717
39. Orlando A, Sciutti F, Colombo CN, Fiocco E, Ambrosini E, Coccolo M, et al. Ethylene glycol poisoning requiring veno-arterial ECMO: A case report. *Perfusion*. 2022. Available at: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/02676591221141327> [Accessed March 24, 2023]. <https://doi.org/10.1177/02676591221141327> PMID: 36409834
40. Aso S, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H. In-hospital mortality and successful weaning from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: analysis of 5,263 patients using a national inpatient database in Japan. *Critical Care*. 2016;20:80. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1261-1> PMID: 27044572
41. Mohan B, Singh B, Gupta V, Ralhan S, Gupta D, Puri S, et al. Outcome of patients supported by extracorporeal membrane oxygenation for aluminum phosphide poisoning: An observational study. *Indian Heart J*. 2016;68(3):295–301. <https://doi.org/10.1016/j.ihj.2016.03.024> PMID: 27316480
42. Hassanian-Moghaddam H, Zamani N, Rahimi M, Hajesmaeili M, Taherkhani M, Sadeghi R. Successful treatment of aluminum phosphide poisoning by extracorporeal membrane oxygenation. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2016;118(5):243–246. <https://doi.org/10.1111/bcpt.12481> PMID: 26335576
43. Teerapuncharoen K, Sharma NS, Barker AB, Wille KM, Diaz-Guzman E. Successful treatment of severe carbon monoxide poisoning and refractory shock using extracorporeal membrane oxygenation. *Respir Care*. 2015;60(9):e155–e160. <https://doi.org/10.4187/respcare.03990> PMID: 25922545
44. Mohan B, Gupta V, Ralhan S, Gupta D, Puri S, Wander GS, et al. Role of extracorporeal membrane oxygenation in aluminum phosphide poisoning-induced reversible myocardial dysfunction: a novel therapeutic modality. *J Emerg Med*. 2015;49(5):651–656. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2015.06.071> PMID: 26299790
45. Ward C, Meeks D, Trimlett R, Alçada J. Taxine alkaloid poisoning successfully supported with venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: a case report. *Eur Heart J Case Rep*. 2022;6(2):ytac039. <https://doi.org/10.1093/ehjcr/ytac039> PMID: 35187392
46. Li Y, Qiu Z, Huang L, Cao C. Extracorporeal membrane oxygenation combined with sequential blood purification in the treatment of myocardial damage and cardiac arrest caused by mushroom poisoning. *Toxicol*. 2021;197:65–69. <https://doi.org/10.1016/j.toxicol.2021.04.011> PMID: 33872678
47. Radowsky JS, Mazzeffi MM, Deatrick KB, Galvagno SM, Parker BM, Tabatabai A, et al. Intoxication and overdose should not preclude veno-venous extracorporeal membrane oxygenation. *Perfusion*. 2021;36(8):839–844. <https://doi.org/10.1177/0267659120965938> PMID: 33043807

48. Ramanathan K, Tan CS, Rycus P, MacLaren G. Extracorporeal membrane oxygenation for poisoning in adult patients: outcomes and predictors of mortality. *Intensive Care Med.* 2017;43(10):1538–1539. <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4842-9> PMID: 28500454
49. Круляков Н.М., Мартынов А.В., Багжанов Г.И., Очкин С.С., Парин О.В., Самойлов А.С. Опыт использования экстракорпоральной мембранной оксигенации у пациента с ингаляционным отравлением соединениями фтора. В кн.: Юбилейная международная научно-практическая конференция «ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России: 75 лет на страже здоровья людей» (Москва, 16–17 ноября 2021 г.). Москва; 2021. с. 147–149. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_47930144\\_39816567.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_47930144_39816567.pdf) [Дата обращения 24 марта 2023 г.]
50. Vahdatpour C, Collins D, Goldberg S. Cardiogenic shock. *J Am Heart Assoc.* 2019;8(8):e011991. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.011991> PMID: 30947630
51. Peek GJ, Clemens F, Elbourne D, Firmin R, Hardy P, Hibbert C, et al. CESAR: conventional ventilatory support vs extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure. *BMC Health Serv Res.* 2006;6:163. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-6-163> PMID: 17187683
52. Combes A, Hajage D, Capellier G, Demoule A, Lavoué S, Guervilly C, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2018;378(21):1965–1975. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800385> PMID: 29791822
53. St-Onge M, Fan E, Mégarbane B, Hancock-Howard R, Coyte PC. Venotracheal extracorporeal membrane oxygenation for patients in shock or cardiac arrest secondary to cardiotoxicant poisoning: a cost-effectiveness analysis. *J Crit Care.* 2015;30(2):437.e7–14. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2014.10.010> PMID: 25454073
54. Turner-Lawrence DE, Li WK. Intravenous fat emulsion: a potential novel antidote. *J Med Toxicol.* 2008;4(2):109–114. <https://doi.org/10.1007/BF03160965> PMID: 18570172
55. Lee HMD, Archer JRH, Dargan PI, Wood DM. What are the adverse effects associated with the combined use of intravenous lipid emulsion and extracorporeal membrane oxygenation in the poisoned patient? *Clin Toxicol.* 2015;53(3):145–150. <https://doi.org/10.3109/15563650.2015.1004582> PMID: 25634667
56. Sin JH, Tom A, Toyoda A, Roy N, Hayes BD. High-dose intravenous lipid emulsion affecting successful initiation of continuous venovenous hemofiltration and extracorporeal membrane oxygenation. *Clin Toxicol (Phila).* 2017;56(2):149–150. <https://doi.org/10.1080/15563650.2017.1341633> PMID: 28681624
57. Sivalingam SK, Gadiraju VT, Hariharan MV, Atreya AR, Flack JE, Aziz H. Flecainide toxicity—treatment with intravenous fat emulsion and extra corporeal life support. *Acute Card Care.* 2013;15(4):91–92. <https://doi.org/10.3109/17482941.2013.841949> PMID: 24200150
58. Chenoweth JA, Colby DK, Sutter ME, Radke JB, Ford JB, Young JN, et al. Massive diltiazem and metoprolol overdose rescued with extracorporeal life support. *Am J Emerg Med.* 2017;35(10):1581.e3–1581.e5. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.07.023> PMID: 28705745
59. Sheno AN, Gertz SJ, Mikkilineni S, Kalyanaraman M. Refractory hypotension from massive bupropion overdose successfully treated with extracorporeal membrane oxygenation. *Pediatric Emerg Care.* 2011;27(1):43–45. <https://doi.org/10.1097/PEC.0b013e3182045f76> PMID: 21206256
60. Maskell KF, Ferguson NM, Bain J, Wills BK. Survival after cardiac arrest: ECMO rescue therapy after amlodipine and metoprolol overdose. *Cardiovasc Toxicol.* 2017;17(2):223–225. <https://doi.org/10.1007/s12012-016-9362-2> PMID: 26913719
61. Schroeder I, Zoller M, Angstwurm M, Kur F, Frey L. Venlafaxine intoxication with development of takotsubo cardiomyopathy: Successful use of extracorporeal life support, intravenous lipid emulsion and CytoSorb®. *Int J Artif Organs.* 2017;40(7):358–360. <https://doi.org/10.5301/ijao.5000595> PMID: 28574114
62. Frazee EN, Lee SJ, Kalimullah EA, Personett HA, Nelson DR. Circulatory support with venoarterial ECMO unsuccessful in aiding endogenous diltiazem clearance after overdose. *Case Rep Crit Care.* 2014;2014:969578. <https://doi.org/10.1155/2014/969578> PMID: 25202457
63. Abbasi A, Devers C, Muratore CS, Harrington C, Ventetuolo CE. Examining the role of extracorporeal membrane oxygenation in patients following suspected or confirmed suicide attempts: a case series. *J Crit Care.* 2018;44:445–449. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.10.025> PMID: 29203213
64. Liao YP, Shen LH, Cai LH, Chen J, Shao HQ. Acute myocardial necrosis caused by aconitine poisoning: A case report. *World J Clin Cases.* 2022;10(33):12416–12421. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i33.12416> PMID: 36483800
65. Tang X, Sun B, He H, Li H, Hu B, Qiu Z, et al. Successful extracorporeal membrane oxygenation therapy as a bridge to sequential bilateral lung transplantation for a patient after severe paraquat poisoning. *Clin Toxicol (Phila).* 2015;53(9):908–913. <https://doi.org/10.3109/15563650.2015.1082183> PMID: 26314316

## REFERENCES

1. Hoffman RS, Nelson LS, Howland MA, Lewis NA, Flomenbaum NE, Goldfrank LR. (eds.) *Goldfrank's Manual of Toxicologic Emergencies*. New York: McGraw-Hill Medical; 2007. (Russ. ed.: Khoffman R, Nel'son L, Khauland ME, L'yuin N, Flomenbaum N., Goldfrank L. Ekstrennaya meditsinskaya pomoshch' pri otravleniyakh. Moscow: Praktika Publ.; 2010.)
2. Luzhnikov EA. (ed.) *Meditsinskaya toksikologiya*. Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2014. (In Russ.).
3. Melnik EV, Belova MV, Tyurin IA, Simonova AY, Tyurin IA, Ramenskaya GV. Veratrum Alkaloid Determination in Four Cases of Veratrum Aqua Poisonings. 2022;46(1):E42–E47. <https://doi.org/10.1093/jat/bkab019> PMID: 33559680
4. Zavaliy LB, Petrikov SS, Simonova AY, Potshkveriya MM, Zaker F, Ostapenko YN, et al. Diagnosis and treatment of persons with acute thallium poisoning. *Toxicol Rep.* 2021;8:277–281. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2021.01.013> PMID: 33552926
5. Simonova AY, Rozhkov PG, Belova MV, Ilyashenko KK, Potshkveriya MM, Ostapenko YuN, et al. Analysis of the toxicological situation in Moscow in the first three months of the COVID-19 pandemic. *Toxicological Review.* 2021;29(5):49–57. (In Russ.) <https://doi.org/10.36946/0869-7922-2021-29-5-49-57>
6. Amraotkar AR, Pachika A, Grubb KJ, DeFilippis AP. Rapid Extracorporeal Membrane Oxygenation Overcomes Fulminant Myocarditis Induced by 5 Fluorouracil. *Tex Heart Inst J.* 2016;43(2):178–182. <https://doi.org/10.14503/THIJ-15-5100> PMID: 27127440
7. Howell E, Paivanas N, Stern J, Vidula H. Treatment of acute necrotizing eosinophilic myocarditis with immunosuppression and mechanical circulatory support. *Circ Heart Fail.* 2016;9(12):e003665. <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.116.003665> PMID: 27940496
8. Beyls C, Huette P, Guilbart M, Nzozuma A, Abou Arab O, Mahjoub Y. An urgent open surgical approach for left ventricle venting during peripheral veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation for refractory cardiac arrest: case report. *Perfusion.* 2020;35(1):82–85. <https://doi.org/10.1177/0267659119853949> PMID: 31218916
9. Lo M-H, Huang C-F, Chang L-S, Kuo H-C, Chien S-J, Lin I-C, et al. Drug reaction with eosinophilia and systemic symptoms syndrome associated myocarditis: a survival experience after extracorporeal membrane oxygenation support. *J Clin Pharm Ther.* 2013;38(2):172–174. <https://doi.org/10.1111/jcpt.12025> PMID: 23173909
10. Geng S, Hao X, Xu H, Yao J, He D, Xin H, et al. Cardiac injury after acute carbon monoxide poisoning and its clinical treatment scheme. *Exp Ther Med.* 2020;20(2):1098–1104. <https://doi.org/10.3892/etm.2020.8801> PMID: 32742349
11. Gurjar M, Baronia AK, Azim A, Sharma K. Managing aluminum phosphide poisonings. *J Emerg Trauma Shock.* 2011;4(3):378–384. PMID: 21887030
12. Shah A, Pasrija C, Kronfli A, Wehman B, Griffith BP, Sanchez PG. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation use in the treatment of bleomycin pulmonary toxicity. *Innovations.* 2017;12(2):144–146. <https://doi.org/10.1097/IMI.0000000000000340> PMID: 28121640
13. Wolkove N, Baltzan M. Amiodarone pulmonary toxicity. *Can Respir J.* 2009;16(2):43–48. <https://doi.org/10.1155/2009/282540> PMID: 19399307
14. Radke JB, Owen KP, Sutter ME, Ford JB, Albertson TE. The effects of opioids on the lung. *Clin Rev Allergy Immunol.* 2014;46(1):54–64. <https://doi.org/10.1007/s12016-013-8373-z> PMID: 23636734
15. Jiwa N, Sheth H, Silverman R. Naloxone-induced non-cardiogenic pulmonary edema: a case report. *Drug Saf Case Rep.* 2018;5(1):20. <https://doi.org/10.1007/s40800-018-0088-x> PMID: 29749582
16. Upchurch C, Blumenberg A, Brodie D, MacLaren G, Zakhary B, Hendrickson RG. Extracorporeal membrane oxygenation use in poisoning: a narrative review with clinical recommendations. *Clin Toxicol (Phila).* 2021;59(10):877–887. <https://doi.org/10.1080/15563650.2021.1945082> PMID: 34396873
17. Gel'fand BR, Zabolotskikh IB (eds.). *Intensivnaya terapiya*. Moscow; 2017. (In Russ.).
18. Lewis J, Zarate M, Tran S, Albertson T. The recommendation and use of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in cases reported to the California Poison Control System. *J Med Toxicol.* 2019;15(3):169–177. <https://doi.org/10.1007/s13181-019-00704-3> PMID: 30895517
19. Gummin DD, Mowry JB, Beuhler MC, Spyker DA, Brooks DE, Dibert KW, et al. 2019 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 37th Annual Report. *Clin Toxicol (Phila).* 2020;58(12):1360–1541. <https://doi.org/10.1080/15563650.2020.1834219> PMID: 33305966
20. Zhuravel SV, Evseev AK, Kolokoltsev AD, Kuznetsova NK, Utkina II, Petrikov SS. Historical Development and Prospects of Extracorporeal Membrane Oxygenation in Clinical Practice. *Vysokotekhnologicheskaya meditsina.* 2020;7(1):51–58. (In Russ.).



21. Zhuravel SV, Aleksandrova VE, Utkina II, Kuznetsova NK, Tarabrin EA. Levosimendan in lung transplant recipients on VA-ECMO. *Russian Journal of Transplantation and Artificial Organs*. 2020;22(1):118–122. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2020-1-118-122>
22. Zhuravel SV, Kosolapov DA, Ketskalo MV. The Organization of Extracorporeal Membrane Oxygenation Programs for Acute Respiratory Failure in Adult Patients in a multidisciplinary hospital. Review of Experience in Regensburg (Germany). *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2014;(4):28–32.
23. Extracorporeal Life Support Organization (ELSO). Available at: <https://www.elseo.org/> [Accessed March 23, 2023].
24. Zabolotskikh IB, Protchenko DN (eds.) *Intensivnaya terapiya*. In 2 vol. 2nd ed. Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2020. Vol.1. (In Russ.)
25. Ramanathan K, Tan CS, Rycus P, Anders M, Lorusso R, Zhang JY, et al. Extracorporeal membrane oxygenation in pregnancy: an analysis of the extracorporeal life support organization registry. *Crit Care Med*. 2020;48(5):696–703. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004269> PMID: 32191415
26. Combes A, Price S, Slutsky AS, Brodie D. Temporary circulatory support for cardiogenic shock. *Lancet*. 2020;396(10245):199–212. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31047-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31047-3) PMID: 32682486
27. Daniel B, Slutsky AS, Combes A. Extracorporeal life support for adults with respiratory failure and related indications: a review. *JAMA*. 2019;322(6):557–568. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.9302> PMID: 31408142
28. Weiner L, Mazzeffi MA, Hines EQ, Gordon D, Herr DL, Kim HK. Clinical utility of venoarterial-extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) in patients with drug-induced cardiogenic shock: a retrospective study of the Extracorporeal Life Support Organizations' ECMO case registry. *Clin Toxicol (Phila)*. 2020;58(7):705–710. <https://doi.org/10.1080/15563650.2019.1676896> PMID: 31617764
29. Cole JB, Olives TD, Ulici A, Littell JM, Bangh SA, Arens AM, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for poisonings reported to US Poison Centers from 2000 to 2018: an analysis of the National Poison Data System. *Crit Care Med*. 2020;48(8):1111–1119. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004401> PMID: 32697480
30. Masson R, Colas V, Parienti J-J, Lehoux P, Massetti M, Charbonneau P, et al. A comparison of survival with and without extracorporeal life support treatment for severe poisoning due to drug intoxication. *Resuscitation*. 2012;83(11):1413–1417. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.03.028> PMID: 22469751
31. Mégarbane B, Leprince P, Deye N, Résière D, Guerrier G, Rettab S, et al. Emergency feasibility in medical intensive care unit of extracorporeal life support for refractory cardiac arrest. *Intensive Care Med*. 2007;33(5):758–764. <https://doi.org/10.1007/s00134-007-0568-4> PMID: 17342517
32. Brunet J, Valette X, Ivascau C, Lehoux P, Sauneuf B, Dalibert Y, et al. Extracorporeal life support for refractory cardiac arrest or shock: a 10-year study. *ASAIO J*. 2015;61(6):676–681. <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000000282> PMID: 26366684
33. Daubin C, Lehoux P, Ivascau C, Tasle M, Bousta M, Lepage O, et al. Extracorporeal life support in severe drug intoxication: a retrospective cohort study of seventeen cases. *Crit Care*. 2009;13(4):R138. <https://doi.org/10.1186/cc8017> PMID: 19706166
34. Shin TG, Jo IJ, Sim MS, Song YB, Yang JH, Hahn JY, et al. Two-year survival and neurological outcome of in-hospital cardiac arrest patients rescued by extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *Int J Cardiol*. 2013;168(4):3424–3430. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.04.183> PMID: 23664696
35. Pozzi M, Buzzi R, Hayek A, Portran P, Schweizer R, Fellahi JL, et al. Venous-arterial extracorporeal membrane oxygenation for drug intoxications: A single center, 14-year experience. *J Card Surg*. 2022;37(6):1512–1519. <https://doi.org/10.1111/jocs.16456> PMID: 35353389
36. Cheng R, Hachamovitch R, Kittleson M, Patel J, Arabia F, Moriguchi J, et al. Complications of extracorporeal membrane oxygenation for treatment of cardiogenic shock and cardiac arrest: a meta-analysis of 1,866 adult patients. *Ann Thorac Surg*. 2014;97(2):610–616. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.09.008> PMID: 24210621
37. Bisdas T, Beutel G, Warnecke G, Hoepfer MM, Kuehn C, Haverich A, et al. Vascular complications in patients undergoing femoral cannulation for extracorporeal membrane oxygenation support. *Ann Thorac Surg*. 2011;92(2):626–631. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.02.018> PMID: 21550582
38. Duburcq T, Goutay J, Preau S, Mugnier A, Rouse N, Moussa MD, et al. Venous-arterial extracorporeal membrane oxygenation in severe drug intoxication: a retrospective comparison of survivors and nonsurvivors. *ASAIO J*. 2022;68(7):907–913. <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000001583> PMID: 34560717
39. Orlando A, Sciutti F, Colombo CN, Fiocco E, Ambrosini E, Coccolo M, et al. Ethylene glycol poisoning requiring veno-arterial ECMO: A case report. *Perfusion*. 2022. Available at: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/02676591221141327> [Accessed March 24, 2023]. <https://doi.org/10.1177/02676591221141327> PMID: 36409834
40. Aso S, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H. In-hospital mortality and successful weaning from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: analysis of 5,263 patients using a national inpatient database in Japan. *Critical Care*. 2016;20:80. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1261-1> PMID: 27044572
41. Mohan B, Singh B, Gupta V, Ralhan S, Gupta D, Puri S, et al. Outcome of patients supported by extracorporeal membrane oxygenation for aluminum phosphide poisoning: An observational study. *Indian Heart J*. 2016;68(3):295–301. <https://doi.org/10.1016/j.ihj.2016.03.024> PMID: 27316480
42. Hassanian-Moghaddam H, Zamani N, Rahimi M, Hajesmaeili M, Taherkhani M, Sadeghi R. Successful treatment of aluminium phosphide poisoning by extracorporeal membrane oxygenation. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2016;118(3):243–246. <https://doi.org/10.1111/bcpt.12481> PMID: 26335576
43. Teerapuncharoen K, Sharma NS, Barker AB, Wille KM, Diaz-Guzman E. Successful treatment of severe carbon monoxide poisoning and refractory shock using extracorporeal membrane oxygenation. *Respir Care*. 2015;60(9):e155–e160. <https://doi.org/10.4187/respcare.03990> PMID: 25922545
44. Mohan B, Gupta V, Ralhan S, Gupta D, Puri S, Wander GS, et al. Role of extracorporeal membrane oxygenation in aluminum phosphide poisoning-induced reversible myocardial dysfunction: a novel therapeutic modality. *J Emerg Med*. 2015;49(5):651–656. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2015.06.071> PMID: 26299790
45. Ward C, Meeks D, Trimlett R, Alçada J. Taxine alkaloid poisoning successfully supported with venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: a case report. *Eur Heart J Case Rep*. 2022;6(2):ytac039. <https://doi.org/10.1093/ehjcr/ytac039> PMID: 35187392
46. Li Y, Qiu Z, Huang L, Cao C. Extracorporeal membrane oxygenation combined with sequential blood purification in the treatment of myocardial damage and cardiac arrest caused by mushroom poisoning. *Toxicon*. 2021;197:65–69. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2021.04.011> PMID: 33872678
47. Radowsky JS, Mazzeffi MM, Deatrick KB, Galvagno SM, Parker BM, Tabatabai A, et al. Intoxication and overdose should not preclude veno-venous extracorporeal membrane oxygenation. *Perfusion*. 2021;36(8):839–844. <https://doi.org/10.1177/0267659120963938> PMID: 33043807
48. Ramanathan K, Tan CS, Rycus P, MacLaren G. Extracorporeal membrane oxygenation for poisoning in adult patients: outcomes and predictors of mortality. *Intensive Care Med*. 2017;43(10):1538–1539. <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4842-9> PMID: 28500454
49. Kruglyakov NM, Martynov AV, Bagzhanov GI, Ochkin SS, Parinov OV, Samoylov AS. Opyt ispol'zovaniya ekstrakorporal'noy membrannoy oksigenatsii u patsienta s ingalyatsionnym otravleniem soedineniyami ftora. In: *Yubileynaya mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya "FGBU GNTs FMBTs im. A.I. Burnazyana FMBA Rossii: 75 let na strazhe zdorov'ya lyudey" (Moskva, 16–17 noyabrya 2021 g.)*. Moscow; 2021:147–149. Available at: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_47930144\\_39816567.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_47930144_39816567.pdf) [Accessed Mar 23, 2023]
50. Vahdatpour C, Collins D, Goldberg S. Cardiogenic shock. *J Am Heart Assoc*. 2019;8(8):e011991. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.011991> PMID: 30947630
51. Peek GJ, Clemens F, Elbourne D, Firmin R, Hardy P, Hibbert C, et al. CESAR: conventional ventilatory support vs extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure. *BMC Health Serv Res*. 2006;6:163. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-6-163> PMID: 17187683
52. Combes A, Hajage D, Capellier G, Demoule A, Lavoué S, Guervilly C, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2018;378(21):1965–1975. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800385> PMID: 29791822
53. St-Onge M, Fan E, Mégarbane B, Hancock-Howard R, Coyte PC. Venous-arterial extracorporeal membrane oxygenation for patients in shock or cardiac arrest secondary to cardiotoxic poisoning: a cost-effectiveness analysis. *J Crit Care*. 2015;30(2):437.e7–14. <https://doi.org/10.1016/j.jccr.2014.10.010> PMID: 25454073
54. Turner-Lawrence DE, Li WK. Intravenous fat emulsion: a potential novel antidote. *J Med Toxicol*. 2008;4(2):109–114. <https://doi.org/10.1007/BF03160965> PMID: 18570172
55. Lee HMD, Archer JRH, Dargan PI, Wood DM. What are the adverse effects associated with the combined use of intravenous lipid emulsion and extracorporeal membrane oxygenation in the poisoned patient? *Clin Toxicol*. 2015;53(3):145–150. <https://doi.org/10.3109/15563650.2015.1004582> PMID: 25634667
56. Sin JH, Tom A, Toyoda A, Roy N, Hayes BD. High-dose intravenous lipid emulsion affecting successful initiation of continuous venovenous hemofiltration and extracorporeal membrane oxygenation. *Clin Toxicol (Phila)*. 2017;56(2):149–150. <https://doi.org/10.1080/15563650.2017.1341633> PMID: 28681624
57. Sivalingam SK, Gadiraju VT, Hariharan MV, Atreya AR, Flack JE, Aziz H. Flecainide toxicity—treatment with intravenous fat emulsion and extra corporeal life support. *Acute Card Care*. 2013;15(4):91–92. <https://doi.org/10.3109/17482941.2013.841949> PMID: 24200150
58. Chenoweth JA, Colby DK, Sutter ME, Radke JB, Ford JB, Young JN, et al. Massive diltiazem and metoprolol overdose rescued with extracorporeal life support. *Am J Emerg Med*. 2017;35(10):1581.e3–1581.e5. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.07.023> PMID: 28705745

59. Sheno AN, Gertz SJ, Mikkilineni S, Kalyanaraman M. Refractory hypotension from massive bupropion overdose successfully treated with extracorporeal membrane oxygenation. *Pediatric Emerg Care.* 2011;27(1):43–45. <https://doi.org/10.1097/PEC.0b013e3182045f76> PMID: 21206256
60. Maskell KF, Ferguson NM, Bain J, Wills BK. Survival after cardiac arrest: ECMO rescue therapy after amlodipine and metoprolol overdose. *Cardiovasc Toxicol.* 2017;17(2):223–225. <https://doi.org/10.1007/s12012-016-9362-2> PMID: 26913719
61. Schroeder I, Zoller M, Angstwurm M, Kur F, Frey L. Venlafaxine intoxication with development of takotsubo cardiomyopathy: Successful use of extracorporeal life support, intravenous lipid emulsion and CytoSorb®. *Int J Artif Organs.* 2017;40(7):358–360. <https://doi.org/10.5301/ijao.5000595> PMID: 28574114
62. Frazee EN, Lee SJ, Kalimullah EA, Personett HA, Nelson DR. Circulatory support with venoarterial ECMO unsuccessful in aiding endogenous diltiazem clearance after overdose. *Case Rep Crit Care.* 2014;2014:969578. <https://doi.org/10.1155/2014/969578> PMID: 25202457
63. Abbasi A, Devers C, Muratore CS, Harrington C, Ventetuolo CE. Examining the role of extracorporeal membrane oxygenation in patients following suspected or confirmed suicide attempts: a case series. *J Crit Care.* 2018;44:445–449. <https://doi.org/10.1016/j.jccr.2017.10.025> PMID: 29203213
64. Liao YP, Shen LH, Cai LH, Chen J, Shao HQ. Acute myocardial necrosis caused by aconitine poisoning: A case report. *World J Clin Cases.* 2022;10(33):12416–12421. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i33.12416> PMID: 36483800
65. Tang X, Sun B, He H, Li H, Hu B, Qiu Z, et al. Successful extracorporeal membrane oxygenation therapy as a bridge to sequential bilateral lung transplantation for a patient after severe paraquat poisoning. *Clin Toxicol (Phila).* 2015;53(9):908–913. <https://doi.org/10.3109/15563650.2015.1082183> PMID: 26314516

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### Симонова Анастасия Юрьевна

кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», старший научный сотрудник ФГБУ НПТЦ ФМБА России, ассистент кафедры клинической токсикологии ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0003-4736-1068>, [simonovaa@sklif.mos.ru](mailto:simonovaa@sklif.mos.ru);

35%: разработка концепции и дизайна исследования, сбор и обработка материала, анализ и интерпретация данных, написание статьи

### Потхверия Михаил Михайлович

кандидат медицинских наук, заведующий научным отделением острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», доцент кафедры клинической токсикологии ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0003-0117-8663>, [potskhveriya@mail.ru](mailto:potskhveriya@mail.ru);

20%: разработка концепции исследования, окончательное утверждение рукописи

### 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>, [zhsergey5@gmail.com](mailto:zhsergey5@gmail.com);

15%: разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи

### Петриков Сергей Сергеевич

член-корреспондент РАН, директор ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-3292-8789>, [petrikovss@sklif.mos.ru](mailto:petrikovss@sklif.mos.ru);

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

### Талызин Алексей Михайлович

заведующий отделением анестезиологии № 3 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-0830-2313>, [talyzinam@sklif.mos.ru](mailto:talyzinam@sklif.mos.ru);

15%: разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи

### Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## The Role of Extracorporeal Membrane Oxygenation in the Complex Treatment of Acute Chemical Poisoning

A.Yu. Simonova<sup>1,2,3</sup>✉, M.M. Potskhveriya<sup>1,2</sup>, S.V. Zhuravel<sup>1</sup>, S.S. Petrikov<sup>1</sup>, A.M. Talyzin<sup>1</sup>

Department of Acute Poisonings and Somatopsychiatric Disorders

<sup>1</sup> N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

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

<sup>2</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education

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

<sup>3</sup> Research and Applied Toxicology Center of the Federal Medical-Biological Agency

bldg. 7, 3, B. Sukharevskaya Sq., 129090, Moscow, Russian Federation

✉ **Contacts:** Anastasia Yu. Simonova, Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher, Department of Acute Poisonings and Somatopsychiatric Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: [simonovaa@sklif.mos.ru](mailto:simonovaa@sklif.mos.ru)

**AIM OF STUDY** Analysis of literature data on the use of extracorporeal membrane oxygenation in acute chemical poisoning.

**MATERIAL AND METHODS** The search for domestic publications was carried out in the Elibrary database, foreign publications – in the MEDLINE / PubMed, Google Scholar databases for the period of 2010–2023. The terms used as a search query were according to the official MeSH terms: “Extracorporeal Membrane Oxygenation” OR “Membrane Oxygenation, Extracorporeal” OR “ECMO Treatment” AND “poisoning”.

**RESULTS** This review provides information on the outcomes of the use of veno-arterial and veno-venous extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) for refractory cardiogenic shock, cardiac arrest and severe ARDS in acute chemical poisoning.

**CONCLUSION** Data analysis showed that in patients with acute chemical poisoning, the incidence of complications and mortality was lower when ECMO/ECMO-CPR was included in the complex therapy compared with patients in whom other reasons (not related to acute poisoning) served as indications for the use of this technique. This is probably due to the fact that patients in the group with acute poisoning are younger, they have fewer concomitant diseases; and ECMO is required, as a rule, for a shorter period of time before the toxicant is eliminated from the body using the methods of their elimination and restoration of disturbed functions.

**Keywords:** acute poisoning, toxicology, extracorporeal membrane oxygenation, ECMO, ECP, VAECMO, VVECMO, acute poisoning of chemical etiology



**For citation** Simonova A.Yu., Potshkveriya MM, Zhuravel SV, Petrikov SS, Talyzin AM. The Role of Extracorporeal Membrane Oxygenation in the Complex Treatment of Acute Chemical Poisoning. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):448–457. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-448-457> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

**Affiliations**

Anastasia Yu. Simonova	Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher, Department of Acute Poisonings and Somatopsychiatric Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Senior Researcher, Research and Applied Toxicology Center of the Federal Medical-Biological Agency; Assistant, Department of Clinical Toxicology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0003-4736-1068">https://orcid.org/0000-0003-4736-1068</a> , <a href="mailto:simonovaau@sklif.mos.ru">simonovaau@sklif.mos.ru</a> ; 35%, development of the concept and design of the study, collection and processing of material, analysis and interpretation of data, article writing
Mikhail M. Potshkveriya	Candidate of Medical Sciences, Head, Department of Acute Poisonings and Somatopsychiatric Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Associate Professor, Department of Clinical Toxicology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; <a href="https://orcid.org/0000-0003-0117-8663">https://orcid.org/0000-0003-0117-8663</a> , <a href="mailto:potshkveriya@mail.ru">potshkveriya@mail.ru</a> ; 20%: development of the study concept, final approval of the manuscript
Sergey V. Zhuravel	Doctor of Medical Sciences, Head, Department of Anesthesiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0002-9992-9260">https://orcid.org/0000-0002-9992-9260</a> , <a href="mailto:zhsergey5@gmail.com">zhsergey5@gmail.com</a> ; 15%, development of research design, review of publications on the topic of the article
Sergey S. Petrikov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Medical Sciences, Director, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0003-3292-8789">https://orcid.org/0000-0003-3292-8789</a> , <a href="mailto:petrikovss@sklif.mos.ru">petrikovss@sklif.mos.ru</a> ; 15%, development of the concept and design of the study, analysis of the data obtained, text editing
Alexey M. Talyzin	Head, Department of Anesthesiology No. 3, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0003-0830-2313">https://orcid.org/0000-0003-0830-2313</a> , <a href="mailto:talyzinam@sklif.mos.ru">talyzinam@sklif.mos.ru</a> ; 15%, development of research design, review of publications on the topic of the article

**Received on 17.04.2023**

**Review completed on 20.06.2023**

**Accepted on 27.06.2023**

**Поступила в редакцию 17.04.2023**

**Рецензирование завершено 20.06.2023**

**Принята к печати 27.06.2023**

## Желудочно-кишечные кровотечения у пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19

В.Д. Аносов<sup>1</sup>, С.А. Домрачев<sup>2</sup>, С.В. Овчинников<sup>1</sup>, Н.О. Соловьев<sup>2</sup> ✉

Хирургическое отделение

<sup>1</sup> ГБУЗ «Городская клиническая больница № 15 им. О. И. Филатова ДЗМ»

Российская Федерация, 111539, Москва, ул. Вешняковская, д. 23

<sup>2</sup> ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр им. А.С. Логинова ДЗМ»

Российская Федерация, 111123, Москва, ш. Энтузиастов, д. 86

✉ Контактная информация: Никита Олегович Соловьев, клинический ординатор, ГБУЗ «МКНЦ им. А.С. Логинова ДЗМ».

Email: niks97@list.ru

### РЕЗЮМЕ

В настоящее время проблема коронавирусной инфекции COVID-19 остается крайне актуальной, а вирус SARS-CoV-2 поражает в том числе желудочно-кишечный тракт, и в некоторых случаях коронавирусная инфекция может осложниться желудочно-кишечным кровотечением. До 13% больных COVID-19 сталкиваются с данной проблемой. При этом в мировой литературе остается нерешенным вопрос определения факторов риска развития желудочно-кишечных кровотечений у больных COVID-19. Отсутствует единый стандартизированный подход к лечению желудочно-кишечных кровотечений у больных COVID-19. Вышеперечисленные причины послужили предпосылками к данному обзору литературы. Целью обзора литературы является установление факторов и групп риска желудочно-кишечных кровотечений у пациентов с новой коронавирусной инфекцией, определение актуальных и эффективных методов лечения данной патологии.

### Ключевые слова:

желудочно-кишечные кровотечения, коронавирусная инфекция, COVID-19

### Ссылка для цитирования

Аносов В.Д., Домрачев С.А., Овчинников С.В., Соловьев Н.О. Желудочно-кишечные кровотечения у пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложной медицинской помощи*. 2023;12(3):458–463. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-458-463>

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ДПК — двенадцатиперстная кишка  
ЖКК — желудочно-кишечные кровотечения

ЖКТ — желудочно-кишечный тракт  
ИПП — ингибиторы протонной помпы

### ВВЕДЕНИЕ

Первые случаи новой коронавирусной инфекции SARS-CoV-2 были зарегистрированы и описаны в декабре 2019 года, в китайском городе Ухань, провинции Хубэй [1]. С этого момента COVID-19 молниеносно распространился по всем континентам и вырос до масштаба пандемии. Как правило, проявления данной инфекции сопровождаются острыми системными и респираторными симптомами и синдромами: гипертермией, кашлем, одышкой, пневмонией, вплоть до развития острого респираторного дистресс-синдрома, синдрома системного воспалительного ответа и полиорганной недостаточности [2]. Однако SARS-CoV-2 способен поражать и желудочно-кишечный тракт (ЖКТ), при этом помимо обычных проявлений — диареи, тошноты, рвоты, нередко возникают желудочно-кишечные кровотечения (ЖКК) [3–6]. По данным мировой литературы ЖКК встречаются у 1–13% больных, госпитализированных по поводу данной инфекции [4–8]. Предрасполагающими факторами риска

ЖКК у пациентов с новой коронавирусной инфекцией SARS-CoV-2 являются патогенетические особенности заболевания, а именно тропность вируса SARS-CoV-2 к рецепторам ангиотензинпревращающего фермента 2, который широко экспрессируется в том числе и в ЖКТ. Другим факторам, способствующим возникновению ЖКК, является антикоагулянтная и антитромботическая терапия, проводимая у данной группы больных ввиду высокого риска тромботических осложнений [9, 10]. При этом на сегодняшний день отсутствует консенсус в отношении тактики лечения ЖКК у пациентов с инфекцией SARS-CoV-2. А взаимоотношающее влияние ЖКК на течение инфекционного процесса может отрицательно сказываться на эффективности лечения. Таким образом, ЖКК среди больных COVID-19 является крайне актуальной и сложной проблемой, требующей прецизионного изучения и мультидисциплинарного подхода.

## ОБСУЖДЕНИЕ

## ЧАСТОТА И ИСТОЧНИКИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ У БОЛЬНЫХ COVID-19

Частота развития ЖКК среди больных COVID-19, по сообщениям авторов, может достигать 13%, при этом по результатам последнего метаанализа, включавшего 1 481 235 пациентов, общая частота возникновения ЖКК составила 2% из них, и в большинстве случаев источник кровотечения локализован в верхних отделах ЖКТ (76,6%) [4]. Схожие данные были получены в другом метаанализе *Umair Iqbal et al.*: в 76,3% случаев источник кровотечения находился в верхних отделах ЖКТ; в 23,7% — в нижних [5]. *Trindade A.J. et al.* при анализе данных 339 больных с COVID-19, у которых было выявлено ЖКК, также отметили преобладающее количество кровотечений из верхних отделов ЖКТ [11]. При эндоскопических исследованиях, проведенных в 6 академических центрах в Нью-Йорке в марте и апреле 2020 года, у больных COVID-19 была выявлена более высокая частота язвенных поражений и эрозий в верхних отделах ЖКТ (30,1%) по сравнению с неинфицированными пациентами (20,8%) [12]. На основании этого исследования можно заключить, что у пациентов с инфекцией SARS-CoV-2 при ЖКК источник кровотечения в большинстве случаев располагается в верхних отделах ЖКТ.

Наиболее частым источником кровотечения, по результатам метаанализа *Iqbal U. et al.*, была пептическая язва — 47,5% [5]. Об этом также сообщает *Trindade A.J. et al.* — гастродуоденальные язвы были выявлены у 55% больных с ЖКК и COVID-19 [11]. В исследовании *Martin T.A. et al.* язва желудка и двенадцатиперстной кишки (ДПК) также была самой частой причиной кровотечения из верхних отделов ЖКТ — в 80% случаев [13]. Схожие данные представлены во многих других исследованиях по COVID-19 и ЖКК [14–18]. Исходя из вышеуказанных данных, источник кровотечения при ЖКК у больных инфекцией SARS-CoV-2 в большинстве случаев локализован в верхних отделах ЖКТ, и пептические язвы желудка и ДПК являются наиболее частой причиной развития ЖКК у данной группы больных. Поэтому больным COVID-19, имеющим анамнез язвенной болезни желудка и ДПК следует уделять особое внимание профилактике и лечению ЖКК.

## ФАКТОРЫ РИСКА

Для эффективной профилактики и лечения ЖКК у больных COVID-19 крайне важно сформировать полноценное представление о факторах риска. Предполагается, что одним из них может служить антикоагулянтная и антитромботическая терапия, в большинстве случаев необходимая для борьбы с развитием тромботических осложнений, характерных для инфекции SARS-CoV-2 [10, 19]. При анализе данных более 2455 пациентов, получавших антитромботическую терапию с января 2017 по декабрь 2021 года, за период пандемии COVID-19 было выявлено практически двукратное увеличение частоты ЖКК из верхних отделов ЖКТ. При этом авторы отметили значительно более высокие показатели летальности среди больных коронавирусной инфекцией с ЖКК, получавших антитромботическую терапию, в сравнении с неинфицированными пациентами — 62,5% и 15,52% соответственно [20].

Однако при дальнейшем изучении литературы предположение о взаимосвязи риска ЖКК с антикоагулянтной терапией у больных COVID-19 стало представляться неоднозначным. В большинстве публикаций есть сведения, что пациентам с ЖКК, ассоциированным с COVID-19, назначалась антикоагулянтная и антиромботическая терапия. В мультицентровом исследовании, проведенном в северной Италии, абсолютное большинство — 78% пациентов с ЖКК — получали антикоагулянтную терапию. Из них 35% больных — в профилактической дозировке, а 44% — в лечебной [14]. В исследовании *Iqbal U.*, проведенном по методике «случай-контроль», в исследуемой группе пациентов с COVID-19 и ЖКК также большинство пациентов (72,2%) получали антикоагулянтную терапию, из них профилактические дозировки — 27,8% больных, лечебные — 44,4% [18]. *Holzwanger E.A. et al.*, также сообщают о том, что 73% пациентов получали антикоагулянты по результатам исследования ЖКК из нижних отделов ЖКТ у больных COVID-19 [21].

Однако возникает вопрос, является ли антикоагулянтная терапия при COVID-19 фактором риска развития ЖКК? В этой связи заслуживает внимания факт, что в определенной части исследований не было выявлено статистически значимой корреляции между ЖКК у больных COVID-19 и антикоагулянтной терапией. Такие данные были получены в псевдорандомизированном исследовании *Trindade A.J. et al.* типа «случай-контроль» [11]. Не отмечали повышения риска ЖКК у пациентов с инфекцией SARS-CoV-2 при проведении антикоагулянтной терапии *Abulawi A. et al.*, в исследовании, проведенном по методике «случай-контроль» [22]. Напротив, в работе *Martin T.A. et al.*, выполненной по тому же методологическому принципу, авторы все же высказывают предположение, что применение антикоагулянтов может увеличивать частоту ЖКК у больных COVID-19, однако отмеченная взаимосвязь не была статистически значимой. Вышеописанные данные согласуются с результатами последних метаанализов, в которых авторы также сообщают о том, что большинство пациентов с инфекцией SARS-CoV-2 и ЖКК получали антикоагулянты [4, 5]. Тем не менее *Marasco G. et al.* (по результатам метаанализа) не выявили статистически значимого влияния антикоагулянтной терапии на частоту развития ЖКК у больных COVID-19 [4].

Таким образом, влияние антикоагулянтной и антиромботической терапии на риск развития ЖКК у пациентов с коронавирусной инфекцией остается крайне неоднозначным и недостаточно изученным вопросом, требующим дальнейшего исследования, как и другие факторы риска развития ЖКК при COVID-19.

Среди прочих статистически значимых факторов риска ЖКК при COVID-19 авторы выделяют: показатели гемоглобина крови менее 10 г/л, выраженные абдоминальные боли, систолическое давление менее 90 мм рт.ст., длительное пребывание в отделении реанимации, а также 14 и более баллов по шкале *Glasgow-Blatchford* [17, 21–23].

Однако большинство указанных факторов не высокоспецифичны и не позволяют в достаточной мере оценить степень риска ЖКК у пациентов с COVID-19. При этом оценка шкалы *Glasgow-Blatchford* может быть целесообразна для стратификации риска при подозрении на ЖКК у пациентов с COVID-19. Интерес представляет работа *Prasoppakorn T. et al.*, в которой



была установлена следующая статистически значимая корреляция: риск ЖКК у больных COVID-19 был выше, если они не принимали ингибиторов протонной помпы (ИППП) [24]. Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что достоверные факторы риска ЖКК у больных COVID-19 на сегодняшний день четко не определены.

#### МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

Выполнив мультицентровое исследование, *Blackett J.W. et al.* установили, что необходимость эндоскопических методов остановки кровотечения (клипирование, коагуляция, обкалывание эпинефрином) у больных COVID-19 возникла более чем в 2 раза чаще, чем у неинфицированных пациентов (40% и 17,1% соответственно) [12]. *Mauro A. et al.* сообщают о 23 случаях ЖКК из верхних отделов ЖКТ, из них 5 больным потребовалось выполнить эндоскопическое клипирование и инъекцию адреналина и в одном случае эндоскопическую инъекцию цианоакрилата.

В раннем послеоперационном периоде повторные кровотечения наблюдали у 3 больных, у 2 из них была выполнена эмболизация под рентгенологическим контролем, и в одном случае — повторное эндоскопическое вмешательство. При этом смертность составила 21,7% (5 пациентов) [14]. *Melazzini F. et al.* представили серию клинических наблюдений 5 случаев ЖКК у пациентов с COVID-19. На момент поступления все больные получали антикоагулянтную терапию и не имели анамнеза язвенной болезни. Манифестацию ЖКК в среднем отмечали на 9-е сутки — основными проявлениями были тяжелая анемия и характерные симптомы — мелена и резкое снижение артериального давления. У 4 из 5 пациентов при эндоскопическом исследовании были выявлены язвенные поражения желудка и ДПК. При этом только в одном случае понадобилось оперативное вмешательство — эндоскопическое клипирование и обкалывание адреналином. У остальных 4 больных проводилась консервативная терапия с положительным эффектом. Авторы сообщают об одном эпизоде повторного кровотечения, которое потребовало селективной артериальной эмболизации [16]. *Iqbal U. et al.* при исследовании «случай-контроль» не выявили статистически значимых различий в частоте оперативного лечения ЖКК у пациентов COVID-19 и группы неинфицированных больных. Среди пациентов с инфекцией SARS-CoV-2 вмешательства потребовались в 22,2% случаях: эндоскопическая инъекция адреналина и распыление гемостатического спрея у двух больных по поводу язвенной болезни, аргоноплазменная коагуляция по поводу артериовенозной мальформации тонкой кишки, а также эндоскопическое клипирование по поводу одиночной язвы печеночного изгиба ободочной кишки. При этом большинство случаев ЖКК у больных COVID-19 требовали только консервативного лечения — 66,7%. Авторы выявили статистически значимые различия в количестве больных, которым потребовалось лечение в условиях отделения интенсивной терапии — 83,3% пациентов в группе COVID-19 и 33,3% — в группе сравнения. Показатели 30-дневной летальности также были выше в группе COVID-19, 38,9% и 18,5% соответственно [18]. Однако эти различия могли быть ассоциированы в первую очередь с инфекцией COVID-19, а не фактом ЖКК. *Abulawi A. et al.* сообщают о 76 случаях ЖКК у пациентов с COVID-19, всем больным была выполнена эзофагогастродуоде-

носкопия, а 28 дополнительно — колоноскопия. В 30% случаев ( $n=26$ ) потребовалось оперативное эндоскопическое вмешательство: клипирование (11), инъекции эпинефрина (2) и коагуляция (3), двум пациентам была выполнена ангиография с последующей интервенционной эмболизацией. Показатель среднего койко-дня был статистически значимо выше в группе ЖКК — 16 и 7 дней соответственно [22].

Таким образом, эндоскопические вмешательства играют немаловажную роль в эффективной борьбе с ЖКК у пациентов с COVID-19. Тем не менее, самостоятельная консервативная терапия также эффективна во многих случаях. *Shalimar, Vaishnav M. et al.* сообщают об успешном опыте консервативного лечения 24 пациентов с COVID-19 и ЖКК. Консервативная терапия включала вазоконстрикторы-соматостатины в 17 случаях (73,9%) и аналоги вазопрессина у 4 больных (17,4%). Все пациенты получали ИППП и антибиотики. По показаниям эритроцитарную взвесь, свежезамороженную плазму и тромбоцитарную массу переливали 4, 3 и 3 пациентам соответственно. Во всех наблюдениях удалось достичь эффективного гемостаза, ни одному пациенту не потребовалось выполнения экстренных эндоскопических вмешательств. При этом через 5 дней наблюдения не было рецидивов кровотечения и смертельных исходов. В дальнейшем послеоперационном периоде рецидив кровотечения наблюдали у 2 пациентов [23]. *Holzswanger A. et al.* при лечении 11 пациентов с ЖКК, локализованными в нижних отделах ЖКТ, добились эффективного гемостаза при помощи консервативной терапии в 10 случаях, только одному пациенту потребовалось выполнение интервенционной эмболизации. Тем не менее, абсолютное большинство пациентов проходили лечение в условиях отделения интенсивной терапии. Авторы сообщают, что ни в одном из наблюдений не требовалось выполнения эндоскопических вмешательств. Повторное кровотечение наблюдали у одного пациента [21]. Эффективность эмболизации при ЖКК у больных новой коронавирусной инфекцией была изучена *Ierardi A.M. et al.* [25]. Данное вмешательство было выполнено 11 пациентам, при этом повторное кровотечение наблюдали только у одного, что потребовало дополнительного эндоскопического гемостаза. Осложнения наблюдали у 2 пациентов — гематома паховой области и ишемическая язва прямой кишки. В обоих случаях осложнения были купированы при помощи консервативных методов лечения, 30-дневной летальности зафиксировано не было [25]. Следует отметить, что артериальная эмболизация, выступая эффективными методом борьбы с ЖКК, является технически сложным вмешательством, требующим в том числе специализированного оборудования. Тем не менее, данная процедура имеет преимущества перед эндоскопией у больных COVID-19 ввиду снижения рисков распространения инфекции среди персонала и пациентов лечебного учреждения.

Таким образом, обзор литературы о ЖКК у пациентов COVID-19 показал, что в большинстве случаев с внутренним кровотечением удастся успешно бороться с помощью консервативной терапии. При ее неэффективности эндоскопические и интервенционные вмешательства позволяют добиться надежного гемостаза у данной группы пациентов. Эмболизация под рентгенологическим контролем у данной группы пациентов представляет некоторые преимущества за счет снижения риска распространения инфекции. При этом

выбор определенного метода вмешательства зависит от множества факторов: локализации и тяжести кровотечения, общего состояния больного, а также технического оснащения и опыта клиники. Несмотря на большое количество публикаций об успешном опыте лечения ЖКК у пациентов с коронавирусной инфекцией, на сегодняшний день отсутствует единый стандартизированный подход к лечению этих больных. Факторы риска развития ЖКК у пациентов с COVID-19 также изучены недостаточно. При этом исследования на данную тему с высокой статистической достоверностью, такие как рандомизированные контролируемые исследования и метаанализы, в мировой литературе встречаются редко.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема желудочно-кишечных кровотечений у больных COVID-19 на сегодняшний день является крайне актуальной, и, очевидно, длительное время не утратит своей значимости. Факторы риска и методы борьбы с желудочно-кишечными кровотечениями у больных коронавирусной инфекцией изучены недостаточно. Среди основных факторов риска развития желудочно-кишечных кровотечений у данной группы больных следует выделить анамнез язвенной болезни и предшествующих эпизодов желудочно-кишечных кровотечений, при этом роль антикоагулянтной терапии как фактора риска оценивается неоднозначно. Профилактическое применение ингибиторов протонной помпы может снижать риск желудочно-кишечных кровотечений у пациентов с COVID-19, но это утверж-

дение требует дальнейшего изучения. Очевидно, что патогенетические особенности SARS-CoV-2, в частности, тропность к рецепторам АПФ-2 (ангиотензинпревращающий фермент), являющиеся первичным фактором, приводящим к повреждению желудочно-кишечного тракта и повышенному риску развития желудочно-кишечных кровотечений. Частота желудочно-кишечных кровотечений у больных COVID-19 не так высока и в среднем (по данным литературы) составляет около 2%. Пациентам с инфекцией COVID-19 и желудочно-кишечными кровотечениями чаще требуется лечение в условиях отделения интенсивной терапии. При этом по данным большинства авторов консервативная терапия, эндоскопические и интервенционные внутрисосудистые вмешательства позволяют эффективно бороться с желудочно-кишечными кровотечениями у данной группы пациентов. Тем не менее, в мировой литературе отсутствует консенсус и единый стандартизированный подход к ведению данной группы больных. Интерес представляет интервенционная эмболизация при желудочно-кишечных кровотечениях у больных COVID-19 ввиду снижения риска распространения инфекции. Однако исследования, изучающие эффективность данной методики у больных коронавирусной инфекцией, в мировой литературе немногочисленны. Таким образом, требуется дальнейшее изучение факторов риска и методов борьбы с желудочно-кишечными кровотечениями у больных COVID-19, в частности в рамках научных исследований с высокой статистической достоверностью.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497–506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5) PMID: 31986264
- Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054–1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3) PMID: 32171076
- Openshaw PJ. Crossing barriers: infections of the lung and the gut. *Mucosal Immunol*. 2009;2(2):100–102. <https://doi.org/10.1038/mi.2008.79> PMID: 19129753
- Marasco G, Maida M, Morreale GC, Licata M, Renzulli M, Cremon C, et al. Gastrointestinal Bleeding in COVID-19 Patients: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Can J Gastroenterol Hepatol*. 2021;2021:2534975. <https://doi.org/10.1155/2021/2534975> eCollection 2021. PMID: 34513750
- Iqbal U, Anwar H, Siddiqui HU, Khan MA, Kamal F, Confer BD, et al. Acute Gastrointestinal Bleeding in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Endosc*. 2021;54(4):534–541. <https://doi.org/10.5946/ce.2021.071> PMID: 34176255
- Negro A, Villa G, Rolandi S, Lucchini A, Bambi S. Gastrointestinal Bleeding in COVID-19 Patients: A Rapid Review. *Gastroenterol Nurs*. 2022;45(4):267–275. <https://doi.org/10.1097/SGA.0000000000000676> PMID: 35833732
- Yang F, Shi S, Zhu J, Shi J, Dai K, Chen X. Analysis of 92 deceased patients with COVID-19. *J Med Virol*. 2020;92(11):2511–2515. <https://doi.org/10.1002/jmv.25891> PMID: 32293741
- Lin L, Jiang X, Zhang Z, Huang S, Zhang Z, Fang Z, et al. Gastrointestinal symptoms of 95 cases with SARS-CoV-2 infection. *Gut*. 2020;69(6):997–1001. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321013> PMID: 32241899
- Mao R, Qiu Y, He JS, Tan JY, Li XH, Liang J, et al. Manifestations and prognosis of gastrointestinal and liver involvement in patients with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2020;5(7):667–678. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(20\)30126-6](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30126-6) PMID: 32405605
- Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 2020;579(7798):270–273. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7> PMID: 32015507
- Trindade AJ, Izard R, Coppa K, Hirsch JS, Lee C, Satapathy SK; Northwell COVID-19 Research Consortium. Gastrointestinal bleeding in hospitalized COVID-19 patients: a propensity score matched cohort study. *J Intern Med*. 2021;289(6):887–894. <https://doi.org/10.1111/joim.13232> PMID: 33341978
- Blackett JW, Kumta NA, Dixon RE, David Y, Nagula S, DiMaio CJ, et al. Characteristics and Outcomes of Patients Undergoing Endoscopy During the COVID-19 Pandemic: A Multicenter Study from New York City. *Dig Dis Sci*. 2021;66(8):2545–2554. <https://doi.org/10.1007/s10620-020-06593-9> PMID: 32930898
- Martin TA, Wan DW, Hajifathalian K, Tewani S, Shah SL, Mehta A, et al. Gastrointestinal Bleeding in Patients with Coronavirus Disease 2019: A Matched Case-Control Study. *Am J Gastroenterol*. 2020;115(10):1609–1616. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000805> PMID: 32796176
- Mauro A, De Grazia F, Lenti MV, Penagini R, Frego R, Ardizzone S, et al. Upper gastrointestinal bleeding in COVID-19 inpatients: Incidence and management in a multicenter experience from Northern Italy. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*. 2021;45(3):101521. <https://doi.org/10.1016/j.clinre.2020.07.025> PMID: 32888875
- Cavaliere K, Levine C, Wander P, Sejal DV, Trindade AJ. Management of upper GI bleeding in patients with COVID-19 pneumonia. *Gastrointest Endosc*. 2020;92(2):454–455. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.04.028> PMID: 32325065
- Melazzini F, Lenti MV, Mauro A, De Grazia F, Di Sabatino A. Peptic Ulcer Disease as a Common Cause of Bleeding in Patients with Coronavirus Disease 2019. *Am J Gastroenterol*. 2020;115(7):1139–1140. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000710> PMID: 32618672
- González González R, Jacob J, Miró Ó, Llorens P, Jiménez S, González Del Castillo J, et al.; Spanish Investigators on Emergency Situations TeAm (SIESTA) Network. Incidence, Clinical Characteristics, Risk Factors, and Outcomes of Upper Gastrointestinal Bleeding in Patients with COVID-19: Results of the UMC-19-S12. *J Clin Gastroenterol*. 2022;56(1):e38–e46. <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000001465> PMID: 33252555
- Iqbal U, Patel PD, Pluskota CA, Berger AL, Khara HS, Confer BD. Outcomes of Acute Gastrointestinal Bleeding in Patients With COVID-19: A Case-Control Study. *Gastroenterology Res*. 2022;15(1):13–18. <https://doi.org/10.14740/gr1483> PMID: 35369679
- Nakamura J, Tsujino I, Yachi S, Takeyama M, Nishimoto Y, Konno S, et al. Incidence, risk factors, and clinical impact of major bleeding in hospitalized patients with COVID-19: a sub-analysis of the CLOT-COVID Study. *Thromb J*. 2022;20(1):53. <https://doi.org/10.1186/s12959-022-00414-x> PMID: 36127738
- Popa P, Iordache S, Florescu DN, Iovanescu VF, Vieru A, Barbu V, et al. Mortality Rate in Upper Gastrointestinal Bleeding Associated with

- Anti-Thrombotic Therapy Before and During Covid-19 Pandemic. *J Multidiscip Healthc.* 2022;15:2679–2692. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S380500> eCollection 2022. PMID: 36425876
21. Holzwanger EA, Bilal M, Stallwood CG, Sterling MJ, Yacavone RF. Acute lower gastrointestinal bleeding during the COVID-19 pandemic – less is more! *Endoscopy.* 2020;52(9):816–817. <https://doi.org/10.1055/a-1194-4864> PMID: 32846443
  22. Abulawi A, Al-Tarbsheh A, Leamon A, Feustel P, Chopra A, Batool A. Clinical Characteristics of Hospitalized COVID-19 Patients who Have Gastrointestinal Bleeds Requiring Intervention: A Case-Control Study. *Cureus.* 2022;14(7):e26538. <https://doi.org/10.7759/cureus.26538> eCollection 2022 Jul. PMID: 35936188
  23. Shalimar, Vaishnav M, Elhence A, Kumar R, Mohta S, Palle C, et al. Outcome of Conservative Therapy in Coronavirus disease-2019

## REFERENCES

1. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395(10223):497–506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5) PMID: 31986264
2. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2020;395(10229):1054–1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3) PMID: 32171076
3. Openshaw PJ. Crossing barriers: infections of the lung and the gut. *Mucosal Immunol.* 2009;2(2):100–102. <https://doi.org/10.1038/mi.2008.79> PMID: 19129753
4. Marasco G, Maida M, Morreale GC, Licata M, Renzulli M, Cremon C, et al. Gastrointestinal Bleeding in COVID-19 Patients: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Can J Gastroenterol Hepatol.* 2021;2021:2534975. <https://doi.org/10.1155/2021/2534975> eCollection 2021. PMID: 34513750
5. Iqbal U, Anwar H, Siddiqui HU, Khan MA, Kamal F, Confer BD, et al. Acute Gastrointestinal Bleeding in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Endosc.* 2021;54(4):534–541. <https://doi.org/10.5946/ce.2021.071> PMID: 34176255
6. Negro A, Villa G, Rolandi S, Lucchini A, Bambi S. Gastrointestinal Bleeding in COVID-19 Patients: A Rapid Review. *Gastroenterol Nurs.* 2022;45(4):267–275. <https://doi.org/10.1097/SGA.0000000000000676> PMID: 35833732
7. Yang F, Shi S, Zhu J, Shi J, Dai K, Chen X. Analysis of 92 deceased patients with COVID-19. *J Med Virol.* 2020;92(11):2511–2515. <https://doi.org/10.1002/jmv.25891> PMID: 32293741
8. Lin L, Jiang X, Zhang Z, Huang S, Zhang Z, Fang Z, et al. Gastrointestinal symptoms of 95 cases with SARS-CoV-2 infection. *Gut.* 2020;69(6):997–1001. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321013> PMID: 32241899
9. Mao R, Qiu Y, He JS, Tan JY, Li XH, Liang J, et al. Manifestations and prognosis of gastrointestinal and liver involvement in patients with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2020;5(7):667–678. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(20\)30126-6](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30126-6) PMID: 32405603
10. Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature.* 2020;579(7798):270–273. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7> PMID: 32015507
11. Trindade AJ, Izard S, Coppa K, Hirsch JS, Lee C, Satapathy SK; Northwell COVID-19 Research Consortium. Gastrointestinal bleeding in hospitalized COVID-19 patients: a propensity score matched cohort study. *J Intern Med.* 2021;289(6):887–894. <https://doi.org/10.1111/joim.13232> PMID: 33341978
12. Blackett JW, Kumta NA, Dixon RE, David Y, Nagula S, DiMaio CJ, et al. Characteristics and Outcomes of Patients Undergoing Endoscopy During the COVID-19 Pandemic: A Multicenter Study from New York City. *Dig Dis Sci.* 2021;66(8):2545–2554. <https://doi.org/10.1007/s10620-020-06593-9> PMID: 32930898
13. Martin TA, Wan DW, Hajifathalian K, Tewani S, Shah SL, Mehta A, et al. Gastrointestinal Bleeding in Patients with Coronavirus Disease 2019: A Matched Case-Control Study. *Am J Gastroenterol.* 2020;115(10):1609–1616. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000805> PMID: 32796176
14. Mauro A, De Grazia F, Lenti MV, Penagini R, Frego R, Ardizzone S, et al. Upper gastrointestinal bleeding in COVID-19 inpatients: Incidence and management in a multicenter experience from Northern Italy. *Clin Res Hepatol Gastroenterol.* 2021;45(3):101521. <https://doi.org/10.1016/j.clinre.2020.07.025> PMID: 32888875
15. Cavaliere K, Levine C, Wander P, Sejal DV, Trindade AJ. Management of upper GI bleeding in patients with COVID-19 pneumonia. *Gastrointest Endosc.* 2020;92(2):454–455. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.04.028> PMID: 32325065
16. Melazzini F, Lenti MV, Mauro A, De Grazia F, Di Sabatino A. Peptic Ulcer Disease as a Common Cause of Bleeding in Patients with Coronavirus Disease 2019. *Am J Gastroenterol.* 2020;115(7):1139–1140. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000710> PMID: 32618672
17. González González R, Jacob J, Miró Ò, Llorens P, Jiménez S, González Del Castillo J, et al.; Spanish Investigators on Emergency Situations TeAm (SIESTA) Network. Incidence, Clinical Characteristics, Risk Factors, and Outcomes of Upper Gastrointestinal Bleeding in Patients with COVID-19: Results of the UMC-19-S12. *J Clin Gastroenterol.* 2022;56(1):e38–e46. <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000001465> PMID: 33252555
18. Iqbal U, Patel PD, Pluskota CA, Berger AL, Khara HS, Confer BD. Outcomes of Acute Gastrointestinal Bleeding in Patients With COVID-19: A Case-Control Study. *Gastroenterology Res.* 2022;15(1):13–18. <https://doi.org/10.14740/gr1483> PMID: 35369679
19. Nakamura J, Tsujino I, Yachi S, Takeyama M, Nishimoto Y, Konno S, et al. Incidence, risk factors, and clinical impact of major bleeding in hospitalized patients with COVID-19: a sub-analysis of the CLOT-COVID Study. *Thromb J.* 2022;20(1):53. <https://doi.org/10.1186/s12959-022-00414-x> PMID: 36127738
20. Popa P, Iordache S, Florescu DN, Iovanescu VF, Vieru A, Barbu V, et al. Mortality Rate in Upper Gastrointestinal Bleeding Associated with Anti-Thrombotic Therapy Before and During Covid-19 Pandemic. *J Multidiscip Healthc.* 2022;15:2679–2692. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S380500> eCollection 2022. PMID: 36425876
21. Holzwanger EA, Bilal M, Stallwood CG, Sterling MJ, Yacavone RF. Acute lower gastrointestinal bleeding during the COVID-19 pandemic – less is more! *Endoscopy.* 2020;52(9):816–817. <https://doi.org/10.1055/a-1194-4864> PMID: 32846443
22. Abulawi A, Al-Tarbsheh A, Leamon A, Feustel P, Chopra A, Batool A. Clinical Characteristics of Hospitalized COVID-19 Patients who Have Gastrointestinal Bleeds Requiring Intervention: A Case-Control Study. *Cureus.* 2022;14(7):e26538. <https://doi.org/10.7759/cureus.26538> eCollection 2022 Jul. PMID: 35936188
23. Shalimar, Vaishnav M, Elhence A, Kumar R, Mohta S, Palle C, et al. Outcome of Conservative Therapy in Coronavirus disease-2019 Patients Presenting with Gastrointestinal Bleeding. *J Clin Exp Hepatol.* 2021;11(3):327–333. <https://doi.org/10.1016/j.jceh.2020.09.007> PMID: 33519132
24. Prasoppokakorn T, Kullavanijaya P, Pittayanon R. Risk factors of active upper gastrointestinal bleeding in patients with COVID-19 infection and the effectiveness of PPI prophylaxis. *BMC Gastroenterol.* 2022;22(1):465. <https://doi.org/10.1186/s12876-022-02568-4> PMID: 36397007
25. Ierardi AM, Del Giudice C, Coppola A, Carnevale A, Giganti M, Renzulli M, et al. Gastrointestinal Hemorrhages in Patients with COVID-19 Managed with Transarterial Embolization. *Am J Gastroenterol.* 2021;116(4):838–840. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000978> PMID: 33982964

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### Аносов Виктор Давидович

кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по хирургической помощи ГБУЗ «ГКБ № 15 им. О. И. Филатова ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-8486-7159>, [avsurg@mail.ru](mailto:avsurg@mail.ru);

25%: разработка концепции, коррекция текста

### Домрачев Сергей Анатольевич

доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник ГБУЗ «МКНЦ им. А.С. Логинова ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0001-6759-2491>, [domra53@list.ru](mailto:domra53@list.ru);

25%: разработка концепции, коррекция текста



- Овчинников Сергей Витальевич** врач хирург ГБУЗ «ГКБ № 15 им. О.И. Филатова ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0009-0006-0265-4659>, [servio@mail.ru](mailto:servio@mail.ru);  
 25%: поиск литературы, написание текста
- Соловьев Никита Олегович** клинический ординатор ГБУЗ «МКНЦ им. А.С. Логинова ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-1295-8035>, [niks97@list.ru](mailto:niks97@list.ru);  
 25%: поиск литературы, написание текста

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов**

## Gastrointestinal Bleeding in Patients With New Coronavirus Infection COVID-19

V.D. Anosov<sup>1</sup>, S.A. Domrachev<sup>2</sup>, S.V. Ovchinnikov<sup>1</sup>, N.O. Solovyov<sup>2</sup> ✉

Surgery Department

<sup>1</sup> O.I. Filatov City Clinical Hospital No. 15

23, Veshnyakovskaya St., 111539, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> A.S. Loginov Moscow Clinical Scientific and Practical Center

86, Entuziastov Hwy, 111123, Moscow, Russian Federation

✉ **Contacts:** Nikita O. Solovyov, Clinical Resident, A.S. Loginov Moscow Clinical Scientific and Practical Center. Email: [niks97@list.ru](mailto:niks97@list.ru)

**ABSTRACT** Currently, the issue of coronavirus infection COVID-19 remains extremely relevant, and the SARS-CoV-2 virus also affects the gastrointestinal tract, and in some cases, coronavirus infection can be complicated by gastrointestinal bleeding. Up to 13% of COVID-19 patients have this complication. At the same time, the issue of determining risk factors for the development of gastrointestinal bleeding in patients with COVID-19 remains unresolved in the world literature. There is no single standardized approach to the treatment of gastrointestinal bleeding in patients with COVID-19. The above reasons served as prerequisites for this literature review. The purpose of the literature review is to establish risk factors and groups for gastrointestinal bleeding in patients with a new coronavirus infection, and to determine current and effective methods of treating this disease.

**Keywords:** gastrointestinal bleeding, coronavirus infection, COVID-19

**For citation** Anosov VD, Domrachev SA, Ovchinnikov SV, Solovyov NO. Gastrointestinal Bleeding in Patients With New Coronavirus Infection COVID-19. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):458–463. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-458-463> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

**Affiliations**

- Viktor D. Anosov Candidate of Medical Sciences, Deputy Chief Physician for Surgery, O.I. Filatov City Clinical Hospital No. 15;  
<https://orcid.org/0000-0002-8486-7159>, [avsurg@mail.ru](mailto:avsurg@mail.ru);  
 25%, concept development, editing
- Sergey A. Domrachev Doctor of Medical Sciences, Leading Researcher O.I. Filatov City Clinical Hospital No. 15;  
<https://orcid.org/0000-0001-6759-2491>, [domra53@list.ru](mailto:domra53@list.ru);  
 25%, concept development, text correction
- Sergey V. Ovchinnikov Surgeon, O.I. Filatov City Clinical Hospital No. 15;  
<https://orcid.org/0009-0006-0265-4659>, [servio@mail.ru](mailto:servio@mail.ru);  
 25%, literature search, text writing
- Nikita O. Solovyov Clinical resident, O. I. Filatov City Clinical Hospital No. 15;  
<https://orcid.org/0000-0002-1295-8035>, [niks97@list.ru](mailto:niks97@list.ru);  
 25%, literature search, text writing

**Received on 07.03.2023**

**Review completed on 04.05.2023**

**Accepted on 27.06.2023**

**Поступила в редакцию 07.03.2023**

**Рецензирование завершено 04.05.2023**

**Принята к печати 27.06.2023**



## Дистальный лучевой доступ: есть ли клиническая выгода?

А.В. Коротких<sup>1</sup> ✉, А.М. Бабунашвили<sup>2</sup>, А.Н. Казанцев<sup>3</sup>, Е.С. Тарасюк<sup>4</sup>

Клиника кардиохирургии

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Амурская государственная медицинская академия» МЗ РФ  
Российская Федерация, 675000, Благовещенск, ул. Горького, д. 97

<sup>2</sup> АО «Центр эндохирургии и литотрипсии»

Российская Федерация, 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 62, стр. 1

<sup>3</sup> ОГБУЗ «Костромская областная клиническая больница им. Королева Е.И.»

Российская Федерация, 156013, Кострома, пр-т Мира, д. 114

<sup>4</sup> ГАУЗ АО «Амурская областная клиническая больница»

Российская Федерация, 675000, Благовещенск, ул. Воронкова, д. 26

✉ Контактная информация: Коротких Александр Владимирович, сердечно-сосудистый хирург, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, клиника кардиохирургии, ФГБОУ ВО Амурская ГМА МЗ РФ. Email: dr.alex.korotkikh@gmail.com

### РЕЗЮМЕ

На протяжении десятилетий бедренная артерия была наиболее частым доступом при проведении диагностических и лечебных эндоваскулярных операций. Однако последние 20 лет радиальный доступ набирает популярность как более безопасный и практичный со значительным количеством преимуществ. В последнее время новый дистальный радиальный доступ оказался равным или возможно даже более безопасным сосудистым доступом для диагностических и лечебных коронарных и некоронарных вмешательств. На сегодняшний день этот доступ должен быть в арсенале каждого интервенционного хирурга.

### Ключевые слова:

дистальный лучевой доступ, лучевой доступ, бедренный доступ, коронарография, интервенционная хирургия, стентирование, острый коронарный синдром, эмболизация

### Ссылка для цитирования

Коротких А.В., Бабунашвили А.М., Казанцев А.Н., Тарасюк Е.С. Дистальный лучевой доступ: есть ли клиническая выгода? *Журнал им. Н.В.Склифосовского Неотложная медицинская помощь.* 2023;12(3):464–470. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-464-470>

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АТ — анатомическая табакерка  
БА — бедренная артерия  
ДЛД — дистальный лучевой доступ  
ИМпST — инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST  
КАГ — коронарография  
ЛА — лучевая артерия

ПЛД — проксимальный лучевой доступ  
ТРД — трансрадиальный доступ  
УЗИ — ультразвуковое исследование  
УЗ-контроль — ультразвуковой контроль  
УЗ-навигация — ультразвуковая навигация  
ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство

### ВВЕДЕНИЕ

Коронарография (КАГ) — одна из самых распространенных процедур в интервенционной кардиологии и эндоваскулярной хирургии в целом. Ежегодно во всем мире проводятся десятки миллионов самых различных интервенционных процедур [1]. На протяжении многих десятилетий бедренная артерия (БА) была доступом выбора для эндоваскулярного хирурга [2]. *Lucien Campeau*, работая в Монреальском институте сердца, впервые представил проксимальный лучевой доступ (ПЛД) еще в 1989 году [3]. В 1992 году *Ferdinand Kiemeneij* выполнил первое успешное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) через лучевую артерию (ЛА). Это открыло новые горизонты не только в области интервенционной кардиологии, а также в нейроинтервенции, эндоваскулярном лечении сосудистой, онкологической и другой патологии [4].

Трансрадиальный доступ (ТРД) стал популярным из-за меньшего количества осложнений, включая кро-

воотечения. Этот факт особенно важен при проведении ЧКВ в связи с последующим применением антикоагулянтов. Кроме того, ТРД более комфортен для самого пациента и сокращает длительность его пребывания в стационаре, что способствует развитию амбулаторной КАГ [5–7].

Впервые о доступе через дистальные ветви ЛА для реканализации поздних окклюзий ЛА после трансрадиальных процедур и ранних окклюзий в 2003 году в Амстердаме в статье [8] доложил А.М. Бабунашвили. Первые публикации об использовании дистального лучевого доступа (ДЛД) как первичного доступа для диагностических и лечебных процедур в сравнении с классическими появились в 2014 и 2015 годах [9–11]. Начиная с 2017 года во всем мире стала быстро расти популярность использования ДЛД при проведении различных эндоваскулярных процедур. Использование левого ДЛД нашло особое применение

у пациентов с ограниченной супинацией запястья при необходимости выполнения ангиографии внутренней грудной артерии [12]. Согласно консенсусу “*Best Practices for the Prevention of Radial Artery Occlusion After Transradial Diagnostic Angiography and Intervention*” от 2019 года рутинное использование ДЛД может уменьшить количество окклюзий ЛА, однако необходимо проведение крупных рандомизированных исследований для проверки этой теории [13]. В 2017 году организовано многоцентровое открытое рандомизированное (1:1) исследование *TENDERA (Comparison between Traditional ENtry point and Distal puncturE of RAdial Artery)*, № NCT04211584 на <https://clinicaltrials.gov>. Промежуточные данные исследования показали меньшее количество местных осложнений ДЛД [14].

#### ТЕХНИКА ДИСТАЛЬНОГО ЛУЧЕВОГО ДОСТУПА

Выполнение дистальной пункции ЛА возможно с ультразвуковой (УЗ-) навигацией и без нее. Одно из преимуществ использования ультразвукового (УЗ-) контроля — это возможность подтвердить местонахождение артерии и выполнить точную пункцию [15]. Кроме того, снижается риск повреждения поверхностной ветви лучевого нерва, которое приводит к боли у пациента, и его возможному его долгосрочному повреждению [9, 16]. Ультразвуковое исследование (УЗИ) также позволяет оператору определить размеры проксимальной и дистальной части ЛА, наличие извитости и другие анатомически особенности, что может помочь оператору выбрать подходящий уровень пункции артерии и необходимый инструментарий [15]. Важно, чтобы диаметр дистальной части ЛА не оказался меньше внешнего диаметра интродьюсера, который планируется использовать, чтобы избежать излишней травмы сосуда и снизить риск ранней окклюзии ЛА [17]. Это особенно важно у женщин, поскольку диаметр их дистальной ЛА меньше, чем у мужчин [18]. УЗ-навигация повышает успешность первой пункции при применении традиционного ТРД, снижая количество повторных проколов артерии и сокращая время для доступа [19]. Также по аналогии можно сказать, что применение УЗ-контроля для ДЛД уменьшит частоту артериального спазма [20].

Дистальную пункцию можно выполнить в области анатомической табакерки (АТ) или первом межпальцевом промежутке [21]. Во втором случае мы говорим непосредственно о ДЛД. Пункция проводится под местной анестезией с использованием иглы 20 или 21 G под углом 30–45° с проколом передней или боковой стенки. По возможности необходимо избегать техники прокола обеих стенок, чтобы не допустить травмы иглой надкостницы ладьевидной или трапециевидной кости [22]. Чтобы максимально уменьшить возможность травматизации, пункцию можно выполнить под углом менее 30°. Если не используется УЗ-навигация, то игла должна направляться проксимально до точки максимального пульса в АТ или первом межпальцевом промежутке. После получения уверенного кровотока заводится проводник 0,018–0,025”, и далее — интродьюсер 4–6F [23]. Некоторые авторы приводят данные о безопасном использовании интродьюсеров 7F (2,3 мм) для ДЛД [24]. Введение спазмолитиков после остановки интродьюсера не является обязательной опцией и остается на усмотрение оперирующего хирурга в каждом конкретном случае [23].

#### ГЕМОСТАЗ

Гемостаз при ДЛД достигается с помощью специализированных патентованных устройств или бинтованием [21]. Перед бинтованием место прокола при вытаскивании интродьюсера зажимается стерильной салфеткой; затем плотно заматывается стандартным или эластичным бинтом; повязку оставляют от часа до трех до достижения адекватного гемостаза [22]. Длительность наложения повязки или устройства зависит от ряда факторов: диаметр интродьюсера, тип процедуры, количество введенного гепарина, прием антиагрегантов и (или) других препаратов, индивидуальных особенностей и др. [21]. В качестве альтернативы гемостаз может быть достигнут с помощью компрессионного устройства типа *SafeGuard Compression (Merit Medical Systems)*, которое накладывают на место доступа к артерии; ремешок надувают до 3,0 мл воздуха с последующим удалением интродьюсера и дальнейшим введением до 2,0 мл воздуха; устройство оставляют на срок до 3,0 часов [22]. *TR band (Terumo Inc.)* также может использоваться для гемостаза ДЛД. При использовании браслета *TR band* лучше убрать твердую оболочку, которая покрывает баллон снаружи, что позволит адаптироваться к поверхности АТ или первого межпальцевого промежутка, которые меньше чем на предплечье [17, 25, 26].

#### ОСЛОЖНЕНИЯ

Доступ к дистальной части ЛА не избавляет полностью от осложнений, которые схожи с пункцией в проксимальном сегменте, такие как местная гематома, повреждение нервов, кровотечение разной степени выраженности и окклюзию дистальной или проксимальной части ЛА. Частота окклюзии ЛА при использовании ее традиционной пункции варьирует от 1 до 10% [27]. Одним из основных преимуществ ДЛД является более низкая частота окклюзий ЛА: менее 1% на предплечье и 3% в дистальной части ЛА, что подтверждается несколькими исследованиями [9, 19, 22, 23]. Частота местной гематомы, повреждения нервов и большого кровотечения также ниже, чем при ПЛД [9, 19, 28–30]. В одном клиническом наблюдении было сообщено о некрозе пальцев после случайной катетеризации левой ЛА вместо предполагаемой вены. Однако это произошло после того, как пациенту ошибочно ввели лекарства через лучевой артериальный доступ. Компьютерно-томографическая ангиография позже выявила ложную аневризму, которая привела к ишемии и гангрене. Это подчеркивает важность проверки полученного кровотока после пункции и катетеризации целевого сосуда [31].

#### ДИСТАЛЬНЫЙ ЛУЧЕВОЙ ДОСТУП ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОРОНАРОГРАФИИ

*Kiemeneij et al.* сообщили о 70 пациентах с острым коронарным синдромом или стабильной стенокардией напряжения, которым были выполнены КАГ и (или) ЧКВ, подходившие для левого ДЛД на основе наличия адекватного пульса в области АТ. Частота успеха составила 89%, а серьезные нежелательные явления наблюдались у 3% пациентов [22]. Все процедуры проходили с использованием интродьюсеров и катетеров от 4 до 6 Fr (1,35–2,9 мм). Среди преимуществ описано, что пациент может более свободно

двигать запястьем после процедуры и максимальный комфорт для оператора, так как не приходится наклоняться над пациентом, чтобы дотянуться до левой ЛА. Другие преимущества включают более быстрое время до достижения гемостаза и снижение риска окклюзии ЛА и ишемии кисти [32]. ДЛД также можно использовать после неудачных попыток канюлировать ипсилатеральную проксимальную ЛА даже при потере радиальной пульсации, что помогает избежать необходимости пункции БА [33, 34]. В другом исследовании с участием 200 пациентов сравнивали эффективность и безопасность ДЛД по сравнению с традиционным ПЛД при КАГ. Конверсия доступа при использовании ДЛД составила 30%, при использовании ПЛД — 2% соответственно. Это исследование показало, что время канюляции артерии было достоверно больше в группе ДЛД. Тем не менее, авторы также сообщили о более быстром достижении гемостаза в группе ДЛД. Существенные ограничения этого исследования заключались в том, что операторы имели гораздо меньший опыт работы с дистальной частью ЛА, чем с проксимальной, а также небольшим размером выборки. Однако это подчеркивает тот факт, что наряду с ПЛД, ДЛД также имеет свой график обучения [35].

#### ДИСТАЛЬНЫЙ ЛУЧЕВОЙ ДОСТУП ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЧРЕСКОЖНЫХ КОРОНАРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

ДЛД безопасно используется не только для диагностической ангиографии, но и при коронарных интервенционных вмешательствах. Одноцентровое проспективное исследование, проведенное в Корее, включало 200 пациентов, которым ЧКВ через левый ДЛД было выполнено тремя опытными операторами. Успех пункции дистального отдела ЛА составил 96%. Среди осложнений не отмечено серьезных кровотечений. У одного пациента наблюдалась диссекция ЛА, которая разрешилась самостоятельно. Авторы пришли к выводу, что кривая обучения для ДЛД выходит на плато после 150 пункций. Они также подчеркнули важность скоординированной подготовки хирургов как главного фактора в достижении оптимальных скоростей выполнения доступа [23]. *Al-Azizi KM et al.* выполнили 22 КАГ, 7 из которых перешли в ЧКВ с использованием левого ДЛД. Они достигли 100% частоты успеха канюляции без необходимости перехода на правую ЛА, бедренную или проксимальную ЛА. Как и в других исследованиях, они отметили, что при использовании ДЛД необходимо пройти кривую обучения. Авторы пришли к выводу, что к преимуществам описываемого доступа следует отнести эргономичность, поскольку пациент может отдыхать, когда его рука легче ложится на правый пах; более высокую вероятность успеха и полное завершение процедуры с минимальной заменой катетеров и спазмом ЛА и более короткое время восстановления, чем после бедренной пункции. Кроме того, это место доступа дистальнее поверхностной ладонной дуги, таким образом гарантирует, что кровоток в руке не будет нарушен случае возникновения осложнений [32]. Второе исследование того же автора включало 61 пациента, которым выполнили КАГ или ЧКВ, при этом в 99% через левую руку. Авторы сообщили об отсутствии серьезных кровотечений из места пункции или гематом, и успешном гемостазе во всех случаях. Кроме того, 2 пациента прошли повторную реваскуляризацию, которая была успешно проведена через левый ДЛД. Авторы подчеркивают

необходимость внимательного отношения к пациенту и скрининговый отбор. По их мнению, обследование перед процедурой должно включать в себя пальпацию в предполагаемом месте пункции и УЗ-оценку сосуда [25].

*Oliveira et al.* провели исследование из Бразилии, включающее 435 пациентов, перенесшие КАГ и (или) ЧКВ через правый или левый ДЛД без УЗ-контроля. ЧКВ выполняли также пациентам с инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST* (ИМПСТ). Авторы сообщили о 100% успешном доступе к дистальному отделу ЛА, с максимум двумя попытками канюляции. Они не сообщили о серьезных осложнениях [36]. Левый ДЛД также можно безопасно использовать для выполнения ЧКВ с ИМПСТ, что продемонстрировали в исследовании, проведенном в Корее. Первичное ЧКВ выполнили с помощью ДЛД 128 пациентам, из них в 80% — через левый ДЛД. Серьезных кровотечений авторы не отмечают. У 3 пациентов развилась локальная гематома, которая разрешилась без дополнительных вмешательств. Авторы пришли к выводу, что помимо использования ДЛД для первичного простого ЧКВ, левый ДЛД можно использовать для имплантации 2 стентов, ЧКВ у многососудистых пациентов и ЧКВ под визуализацией у пациентов с ИМПСТ в большинстве случаев. Также было отмечено, что левая подключичная артерия у большинства пациентов, облегчая навигацию по сосудам и манипулирование инструментом [37, 38].

#### ДИСТАЛЬНЫЙ ЛУЧЕВОЙ ДОСТУП ДЛЯ НЕКОРОНАРНЫХ ПРОЦЕДУР

ДЛД также набирает популярность для некоронарных диагностических и лечебных интервенционных процедур. Нейроинтервенционисты, сосудистые хирурги, онкологи, анестезиологи и другие специалисты используют ДЛД для своих процедур. Применение доступа через дистальную ЛА было задокументировано в исследовании с участием 94 пациентов, которым выполнили нейроэндоваскулярные диагностические и лечебные процедуры в двух центрах. Авторы сообщают, что каждая попытка провести процедуру через ДЛД удалась, значительно уменьшилось количества доступов через БА, а также о возможности использования проксимальной части ЛА при неудачном ДЛД, не прибегая сразу к бедренному доступу [39, 40]. ДЛД также оказался эффективным и выполнимым в анестезиологической практике. *Maltra et al.* сообщили о 55 пациентах, которым провели канюляцию дистальной части ЛА для периперационного ведения после индукции общей анестезии при серьезных сердечно-сосудистых и других операциях. Доступ выполняли либо под контролем УЗИ, либо только при пальпации пульсации дистальной части ЛА в области АТ. При этом авторы не отметили разницы в проценте успеха пункции с использованием УЗ-навигации и без нее [41]. Метод ДЛД также был эффективно и широко использован для процедур эмболизации в интервенционной онкологии [42].

#### ОБСУЖДЕНИЕ

ДЛД — это современный доступ, который следует использовать в практике каждого интервенционного хирурга. Время и опыт доказали, что ПЛД может быть безопасным и эффективным, если его выполняют опытные операторы. В настоящее время ДЛД зареко-



мендовал себя как безопасный доступ с возможностью снижения частоты осложнений по сравнению с ПЛД. Однако и он не лишен отрицательных сторон, как это бывает при внедрении новой технологии: необходимость кривой обучения и адаптации к доступу, необходимость использования и разработки в настоящее время специализированного инструментария (длинные интродьюсеры и (или) катетеры меньшего профиля, устройства гемостаза и др.). Также может потребоваться адаптация рабочей зоны, будь то левая или правая рука пациента, что может привести к увеличению радиационного облучения. Кривая обучения ДЛД крутая, возможно, круче, чем при традиционном радиальном доступе. Однако современные литературные данные демонстрируют существенные преимущества ДЛД. Это должно стать стимулом к проведению большего количества процедур, используя технику ДЛД, когда это возможно.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al.; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2020 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation*. 2020;141(9):e139–e596. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000757> PMID: 31992061
- Chiarito M, Cao D, Nicolas J, Roumeliotis A, Power D, Chandiramani R, et al. Radial versus femoral access for coronary interventions: An updated systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2021;97(7):1387–1396. <https://doi.org/10.1002/ccd.29486> PMID: 33507598
- Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1989;16(1):3–7. <https://doi.org/10.1002/ccd.1810160103> PMID: 2912567
- Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1993;30(2):173–178. <https://doi.org/10.1002/ccd.1810300220> PMID: 8221875
- Agostoni P, Biondi-Zoccai GG, de Benedictis ML, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures; Systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44(2):349–356. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.04.034> PMID: 15261930
- Rao SV, Cohen MG, Kandzari DE, Bertrand OF, Gilchrist IC. The transradial approach to percutaneous coronary intervention: historical perspective, current concepts, and future directions. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(20):2187–2195. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.01.039> PMID: 20466199
- Valgimigli M, Gagnor A, Calabró P, Frigoli E, Leonardi S, Zaro T, et al.; MATRIX Investigators. Radial versus femoral access in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: a randomised multicentre trial. *Lancet*. 2015;385(9986):2465–2476. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60292-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60292-6) PMID: 25791214
- Babunashvili A, Dundua D. Recanalization and reuse of early occluded radial artery within 6 days after previous transradial diagnostic procedure. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2011;77(4):530–536. <https://doi.org/10.1002/ccd.22846> PMID: 20939038
- Коротких А.В., Бондарь В.Ю. Использование глубокой ладонной ветви лучевой артерии в области анатомической табакерки при проведении ангиографических исследований. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2016;(1):24–27.
- Каледин А.Л., Кочанов И.Н., Селецкий С.С., Архаров И.В., Бурак Т.Я., Козлов К.Л. Особенности артериального доступа в эндоваскулярной хирургии у больных пожилого возраста. *Успехи геронтологии*. 2014;27(1):115–119.
- Коротких А.В. Новые возможности использования лучевой артерии при проведении ангиографических исследований. В кн.: *Современные аспекты диагностики и лечения в кардиохирургии: материалы научно-практической конференции с международным участием*. Хабаровск; 2015. с. 56–60.
- Davies RE, Gilchrist IC. Back hand approach to radial access: The snuff box approach. *Cardiovasc Revasc Med*. 2018;19(3 Pt B):324–326. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2017.08.014> PMID: 29055660
- Bernat I, Aminian A, Pancholy S, Mamas M, Gaudino M, Nolan J, et al.; RAO International Group. Best Practices for the Prevention of Radial Artery Occlusion After Transradial Diagnostic Angiography and Intervention: An International Consensus Paper. *JACC Cardiovasc Interv*. 2019;12(22):2235–2246. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.07.043> PMID: 31753298
- Коротких А.В., Бабунашвили А.М., Каледин А.Л., Ахрамович Р.В., Деркач В.В., Портов В.М., и др. Анализ промежуточных результатов сравнительного многоцентрового рандомизированного исследования TENDERA по изучению дистального лучевого доступа. *Новости хирургии*. 2021;29(3):285–295.
- Hadjivassiliou A, Kiemeneij F, Nathan S, Klass D. Ultrasound-guided access to the distal radial artery at the anatomical snuffbox for catheter-based vascular interventions: a technical guide. *EuroIntervention*. 2021;16(16):1342–1348. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-19-00555> PMID: 31380781
- Cai G, Huang H, Li F, Shi G, Yu X, Yu L. Distal transradial access: a review of the feasibility and safety in cardiovascular angiography and intervention. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020;20(1):356. <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01625-8> PMID: 32758150
- Kotowycz MA, Dzavik V. Radial artery patency after transradial catheterization. *Circ Cardiovasc Interv*. 2012;5(1):127–133. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.111.965871> PMID: 22338002
- Norimatsu K, Kusumoto T, Yoshimoto K, Tsukamoto M, Kuwano T, Nishikawa H, et al. Importance of measurement of the diameter of the distal radial artery in a distal radial approach from the anatomical snuffbox before coronary catheterization. *Heart Vessels*. 2019;34(10):1615–1620. <https://doi.org/10.1007/s00380-019-01404-2> PMID: 30972548
- Sguelgia GA, Di Giorgio A, Gasparone A, Babunashvili A. Anatomic Basis and Physiological Rationale of Distal Radial Artery Access for Percutaneous Coronary and Endovascular Procedures. *JACC Cardiovasc Interv*. 2018;11(20):2113–2119. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2018.04.045> PMID: 30336816
- Seto AH, Roberts JS, Abu-Fadel MS, Czark SJ, Latif F, Jain SP, et al. Real-time ultrasound guidance facilitates transradial access: RAUST (Radial Artery access with Ultrasound Trial). *JACC Cardiovasc Interv*. 2015;8(2):285–291. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2014.05.036> PMID: 25596790
- Коротких А.В., Бабунашвили А.М. Дистальный лучевой доступ – современные тенденции. *Эндоваскулярная хирургия*. 2021;8(2):135–143.
- Kiemeneij F. Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography (ldTRA) and interventions (ldTRI). *EuroIntervention*. 2017;13(7):851–857. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-17-00079> PMID: 28506941
- Lee JW, Park SW, Son JW, Ahn SG, Lee SH. Real-world experience of the left distal transradial approach for coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a prospective observational study (LeDRA). *EuroIntervention*. 2018;14(9):e995–e1003. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-18-00635> PMID: 30222122
- Gasparini GL, Garbo R, Gagnor A, Oreglia J, Mazzarotto P. First prospective multicentre experience with distal transradial approach for coronary chronic total occlusion interventions using a 7 Fr Glidesheath Slender. *EuroIntervention*. 2019;15(1):126–128. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-18-00648> PMID: 30277464
- Al-Azizi KM, Grewal V, Gobeil K, Maqsood K, Haider A, Mohani A, et al. The Left Distal Transradial Artery Access for Coronary Angiography and Intervention: A US Experience. *Cardiovasc Revasc Med*. 2019;20(9):786–789. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.10.023> PMID: 30413346
- Mizuguchi Y, Izumikawa T, Hashimoto S, Yamada T, Taniguchi N, et al. Efficacy and safety of the distal transradial approach in coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a Japanese multicenter experience. *Cardiovasc Interv Ther*. 2020;35(2):162–167. <https://doi.org/10.1007/s12928-019-00590-0> PMID: 31127474



27. Bi XL, Fu XH, Gu XS, Wang YB, Li W, Wei LY, et al. Influence of Puncture Site on Radial Artery Occlusion After Transradial Coronary Intervention. *Chin Med J (Engl)*. 2016;129(8):898–902. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.179795> PMID: 27064032
28. Ziakas A, Koutouzis M, Didagelos M, Tsiafoutis I, Kouparanis A, Gossios T, et al. Right arm distal transradial (snuffbox) access for coronary catheterization: Initial experience. *Hellenic J Cardiol*. 2020;61(2):106–109. <https://doi.org/10.1016/j.hjc.2018.10.008> PMID: 30389385
29. Soydan E, Akin M. Coronary angiography using the left distal radial approach – An alternative site to conventional radial coronary angiography. *Anatol J Cardiol*. 2018;19(4):243–248. <https://doi.org/10.14744/AnatolJCardiol.2018.59932> PMID: 29578205
30. Valsecchi O, Vassileva A, Cereda AF, Canova P, Satogami K, Fiocca L, et al. Early Clinical Experience with Right and Left Distal Transradial Access in the Anatomical Snuffbox in 52 Consecutive Patients. *J Invasive Cardiol*. 2018;30(6):218–223. PMID: 29543187
31. Kang JS, Lee TR, Cha WC, Shin TG, Sim MS, Jo IJ, et al. Finger necrosis after accidental radial artery puncture. *Clin Exp Emerg Med*. 2014;1(2):130–133. <https://doi.org/10.15441/ceem.14.045> eCollection 2014 Dec. PMID: 27752565
32. Al-Azizi KM, Lotfi AS. The distal left radial artery access for coronary angiography and intervention: A new era. *Cardiovasc Revasc Med*. 2018;19(8S):35–40. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.03.020> PMID: 29628223
33. Kontopodis E, Rigatou A, Tsiafoutis I, Lazaris E, Koutouzis M. Snuffbox to the rescue: distal transradial approach for cardiac catheterisation after failed ipsilateral radial puncture. *Kardiol Pol*. 2018;76(10):1491. <https://doi.org/10.5603/KP.2018.0208> PMID: 30338838
34. Schulte-Hermes M, Klein-Wiele O, Vorpahl M, Seyfarth M. Feasibility of Transradial Access for Coronary Interventions Via Percutaneous Angioplasty of the Radial Artery in Cases of Functional Radial Occlusion. *J Invasive Cardiol*. 2018;30(10):355–359. PMID: 30108190
35. Koutouzis M, Kontopodis E, Tassopoulos A, Tsiafoutis I, Katsanou K, Rigatou A, et al. Distal Versus Traditional Radial Approach for Coronary Angiography. *Cardiovasc Revasc Med*. 2019;20(8):678–680. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.09.018> PMID: 30314833
36. Oliveira MDP, Navarro EC, Kiemeneij F. Distal transradial access as default approach for coronary angiography and interventions. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2019;9(5):513–519. <https://doi.org/10.21037/cdt.2019.09.06> PMID: 31737522
37. Kim Y, Lee JW, Lee SY, Bae JW, Lee SJ, Jeong MH, et al. Feasibility of primary percutaneous coronary intervention via the distal radial approach in patients with ST-elevation myocardial infarction. *Korean J Intern Med*. 2021;36(Suppl 1):S53–S61. <https://doi.org/10.3904/kjim.2019.420> PMID: 32122114
38. Бондарь Н.В., Пушкарев А.И., Лысов С.Е., Поляков К.В., Гончаров Е.И., Коротких А.В., и др. Выполнение диагностической коронарошунтографии через левый трансрадиальный доступ в сравнении с трансфеморальным доступом у пациентов после операции аортокоронарного шунтирования. Оценка эффективности и безопасности. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2016;(2):15–19.
39. McCarthy DJ, Chen SH, Brunet MC, Shah S, Peterson E, Starke RM. Distal Radial Artery Access in the Anatomical Snuffbox for Neurointerventions: Case Report. *World Neurosurg*. 2019;122:355–359. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.11.030> PMID: 30447446
40. Goland J, Domitrovic L, Doroszuk G, Garbugino S, Ypa P. Distal radial approach for neurointerventional diagnosis and therapy. *Surg Neurol Int*. 2019;10:211. [https://doi.org/10.25259/SNI\\_410\\_2019](https://doi.org/10.25259/SNI_410_2019) eCollection 2019. PMID: 31768291
41. Maitra S, Ray BR, Bhattacharjee S, Baidya DK, Dhua D, Batra RK. Distal radial arterial cannulation in adult patients: A retrospective cohort study. *Saudi J Anaesth*. 2019;13(1):60–62. [https://doi.org/10.4103/sja.sja\\_700\\_18](https://doi.org/10.4103/sja.sja_700_18) PMID: 30692890
42. van Dam L, Geeraedts T, Bijdevaate D, van Doormaal PJ, The A, Moelker A. Distal Radial Artery Access for Noncoronary Endovascular Treatment Is a Safe and Feasible Technique. *J Vasc Interv Radiol*. 2019;30(8):1281–1285. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2019.01.011> PMID: 31142436

## REFERENCES

1. Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al.; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2020 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation*. 2020;141(9):e139–e596. PMID: 31992061 <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000757>
2. Chiarito M, Cao D, Nicolas J, Roumeliotis A, Power D, Chandiramani R, et al. Radial versus femoral access for coronary interventions: An updated systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2021;97(7):1387–1396. <https://doi.org/10.1002/ccd.29486> PMID: 33507598
3. Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1989;16(1):3–7. PMID: 2912567 <https://doi.org/10.1002/ccd.1810160103>
4. Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1993;30(2):173–178. PMID: 8221875 <https://doi.org/10.1002/ccd.1810300220>
5. Agostoni P, Biondi-Zoccai GG, de Benedictis ML, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures; Systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44(2):349–356. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.04.034> PMID: 15261930
6. Rao SV, Cohen MG, Kandzari DE, Bertrand OF, Gilchrist IC. The transradial approach to percutaneous coronary intervention: historical perspective, current concepts, and future directions. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(20):2187–2195. PMID: 20466199 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.01.039>
7. Valgimigli M, Gagnor A, Calabró P, Frigoli E, Leonardi S, Zaro T, et al.; MATRIX Investigators. Radial versus femoral access in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: a randomised multicentre trial. *Lancet*. 2015;385(9986):2465–2476. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60292-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60292-6) PMID: 25791214
8. Babunashvili A, Dundua D. Recanalization and reuse of early occluded radial artery within 6 days after previous transradial diagnostic procedure. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2011;77(4):530–536. PMID: 20939038 <https://doi.org/10.1002/ccd.22846>
9. Korotkikh AV, Bondar VYu. Using A Deep Palmar Branch of Radial Artery in the Region of Anatomical Snuffbox During Angiography. *Far East Medical Journal*. 2016;(1):24–27. (In Russ.).
10. Kaledin AL, Kochanov IN, Seletskiy SS, Arharov IV, Burak TY, Kozlov KL. Peculiarities of arterial access in endovascular surgery in elderly patients. *Advances in Gerontology*. 2014;27(1):115–119. (In Russ.).
11. Korotkikh AV. Novye vozmozhnosti ispol'zovaniya luchevoy arterii pri provedenii angiograficheskikh issledovaniy. In: *Sovremennyye aspekty diagnostiki i lecheniya v kardiokhirurgii: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem*. Khabarovsk; 2015. (In Russ.).
12. Davies RE, Gilchrist IC. Back hand approach to radial access: The snuff box approach. *Cardiovasc Revasc Med*. 2018;19 (3 Pt B):324–326. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2017.08.014> PMID: 29055660
13. Bernat I, Aminian A, Pancholy S, Mamas M, Gaudio M, Nolan J, et al; RAO International Group. Best Practices for the Prevention of Radial Artery Occlusion After Transradial Diagnostic Angiography and Intervention: An International Consensus Paper. *JACC Cardiovasc Interv*. 2019;12(22):2235–2246. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.07.043> PMID: 31753298
14. Korotkikh AV, Babunashvili AM, Kaledin AL, Akhramovich RV, Derkach VV, Portnov RM, et al. Analysis of intermediate results of a comparative multicenter randomized TENDERA study investigating the distal radiation access. *Novosti Khirurgii*. 2021;29(3):285–295. (In Russ.) <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2021.3.285>
15. Hadjivassiliou A, Kiemeneij F, Nathan S, Klass D. Ultrasound-guided access to the distal radial artery at the anatomical snuffbox for catheter-based vascular interventions: a technical guide. *EuroIntervention*. 2021;16(16):1342–1348. PMID: 31380781 <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-19-00555>
16. Cai G, Huang H, Li F, Shi G, Yu X, Yu L. Distal transradial access: a review of the feasibility and safety in cardiovascular angiography and intervention. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020;20(1):356. PMID: 32758150 <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01625-8>
17. Kotowycz MA, Dzavik V. Radial artery patency after transradial catheterization. *Circ Cardiovasc Interv*. 2012;5(1):127–133. PMID: 22338002 <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.111.965871>
18. Norimatsu K, Kusumoto T, Yoshimoto K, Tsukamoto M, Kuwano T, Nishikawa H, et al. Importance of measurement of the diameter of the distal radial artery in a distal radial approach from the anatomical snuff-box before coronary catheterization. *Heart Vessels*. 2019;34(10):1615–1620. PMID: 30972548 <https://doi.org/10.1007/s00380-019-01404-2>
19. Sgueglia GA, Di Giorgio A, Gaspardone A, Babunashvili A. Anatomic Basis and Physiological Rationale of Distal Radial Artery Access for Percutaneous Coronary and Endovascular Procedures. *JACC Cardiovasc Interv*. 2018;11(20):2113–2119. PMID: 30336816 <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2018.04.045>
20. Seto AH, Roberts JS, Abu-Fadel MS, Czak SJ, Latif F, Jain SP, et al. Real-time ultrasound guidance facilitates transradial access: RAUST (Radial Artery access with Ultrasound Trial). *JACC Cardiovasc Interv*. 2015;8(2):283–291. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2014.05.036> PMID: 25596790
21. Korotkikh AV, Babunashvili AM. Distal radial access – modern trends. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2021;8(2):135–143. (In Russ.) <https://doi.org/10.24183/2409-4080-2021-8-2-135-143>
22. Kiemeneij F. Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography (IdTRA) and interventions (IdTRI). *EuroIntervention*. 2017;13(7):851–857. PMID: 28506941 <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-17-00079>

23. Lee JW, Park SW, Son JW, Ahn SG, Lee SH. Real-world experience of the left distal transradial approach for coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a prospective observational study (LeDRA). *EuroIntervention*. 2018;14(9):e995–e1005. PMID: 30222122 <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-18-00635>
24. Gasparini GL, Garbo R, Gagnor A, Oreglia J, Mazzarotto P. First prospective multicentre experience with distal transradial approach for coronary chronic total occlusion interventions using a 7 Fr Glidesheath Slender. *EuroIntervention*. 2019;15(1):126–128. PMID: 30277464 <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-18-00648>
25. Al-Azizi KM, Grewal V, Gobeil K, Maqsood K, Haider A, Mohani A, et al. The Left Distal Transradial Artery Access for Coronary Angiography and Intervention: A US Experience. *Cardiovasc Revasc Med*. 2019;20(9):786–789. PMID: 30413346 <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.10.023>
26. Mizuguchi Y, Izumikawa T, Hashimoto S, Yamada T, Taniguchi N, et al. Efficacy and safety of the distal transradial approach in coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a Japanese multicenter experience. *Cardiovasc Interv Ther*. 2020;35(2):162–167. <https://doi.org/10.1007/s12928-019-00590-0> PMID: 31127474
27. Bi XL, Fu XH, Gu XS, Wang YB, Li W, Wei LY, et al. Influence of Puncture Site on Radial Artery Occlusion After Transradial Coronary Intervention. *Chin Med J (Engl)*. 2016;129(8):898–902. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.179795> PMID: 27064032
28. Ziakas A, Koutouzis M, Didagelos M, Tsiafoutis I, Kouparanis A, Gossios T, et al. Right arm distal transradial (snuffbox) access for coronary catheterization: Initial experience. *Hellenic J Cardiol*. 2020;61(2):106–109. PMID: 30589585 <https://doi.org/10.1016/j.hjc.2018.10.008>
29. Soydan E, Akin M. Coronary angiography using the left distal radial approach - An alternative site to conventional radial coronary angiography. *Anatol J Cardiol*. 2018;19(4):243–248. PMID: 29578203 <https://doi.org/10.14744/AnatolJCardiol.2018.59932>
30. Valsecchi O, Vassileva A, Cereda AF, Canova P, Satogami K, Fiocca L, et al. Early Clinical Experience with Right and Left Distal Transradial Access in the Anatomical Snuffbox in 52 Consecutive Patients. *J Invasive Cardiol*. 2018;30(6):218–223. PMID: 29543187
31. Kang JS, Lee TR, Cha WC, Shin TG, Sim MS, Jo IJ, et al. Finger necrosis after accidental radial artery puncture. *Clin Exp Emerg Med*. 2014;1(2):130–133. PMID: 27752565 <https://doi.org/10.15441/ceem.14.045> eCollection 2014 Dec.
32. Al-Azizi KM, Lotfi AS. The distal left radial artery access for coronary angiography and intervention: A new era. *Cardiovasc Revasc Med*. 2018;19(8S):35–40. PMID: 29628223 <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.03.020>
33. Kontopodis E, Rigatou A, Tsiafoutis I, Lazaris E, Koutouzis M. Snuffbox to the rescue: distal transradial approach for cardiac catheterisation after failed ipsilateral radial puncture. *Kardiol Pol*. 2018;76(10):1491. PMID: 30358838 <https://doi.org/10.5603/KP.2018.0208>
34. Schulte-Hermes M, Klein-Wiele O, Vorpahl M, Seyfarth M. Feasibility of Transradial Access for Coronary Interventions Via Percutaneous Angioplasty of the Radial Artery in Cases of Functional Radial Occlusion. *J Invasive Cardiol*. 2018;30(10):355–359. PMID: 30108190
35. Koutouzis M, Kontopodis E, Tassopoulos A, Tsiafoutis I, Katsanou K, Rigatou A, et al. Distal Versus Traditional Radial Approach for Coronary Angiography. *Cardiovasc Revasc Med*. 2019;20(8):678–680. PMID: 30314833 <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.09.018>
36. Oliveira MDP, Navarro EC, Kiemeneij F. Distal transradial access as default approach for coronary angiography and interventions. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2019;9(5):513–519. PMID: 31737522 <https://doi.org/10.21037/cdt.2019.09.06>
37. Kim Y, Lee JW, Lee SY, Bae JW, Lee SJ, Jeong MH, et al. Feasibility of primary percutaneous coronary intervention via the distal radial approach in patients with ST-elevation myocardial infarction. *Korean J Intern Med*. 2021;36(Suppl 1):S55–S61. PMID: 32122114 <https://doi.org/10.3904/kjim.2019.420>
38. Bondar NV, Pushkarev AI, Lysov SE, Polyakov KV, Goncharov EI, Korotkikh AV, et al. Performing diagnostic coronary shuntography through the left transradial access versus transfemoral access in patients after aortocoronary bypass surgery. Assessment of effectiveness and safety. *Far East Medical Journal*. 2016;(2):15–19. (In Russ.)
39. McCarthy DJ, Chen SH, Brunet MC, Shah S, Peterson E, Starke RM. Distal Radial Artery Access in the Anatomical Snuffbox for Neurointerventions: Case Report. *World Neurosurg*. 2019;122:355–359. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.11.030> PMID: 30447446
40. Goland J, Domitrovic L, Doroszuk G, Garbugino S, Ypa P. Distal radial approach for neurointerventional diagnosis and therapy. *Surg Neurol Int*. 2019;10:211. PMID: 31768291 [https://doi.org/10.25259/SNI\\_410\\_2019](https://doi.org/10.25259/SNI_410_2019) eCollection 2019.
41. Maitra S, Ray BR, Bhattacharjee S, Baidya DK, Dhua D, Batra RK. Distal radial arterial cannulation in adult patients: A retrospective cohort study. *Saudi J Anaesth*. 2019;13(1):60–62. PMID: 30692890 [https://doi.org/10.4103/sja.SJA\\_700\\_18](https://doi.org/10.4103/sja.SJA_700_18)
42. van Dam L, Geeraedts T, Bijdevaate D, van Doormaal PJ, The A, Moelker A. Distal Radial Artery Access for Noncoronary Endovascular Treatment Is a Safe and Feasible Technique. *J Vasc Interv Radiol*. 2019;30(8):1281–1285. PMID: 31142436 <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2019.01.011>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Коротких Александр Владимирович** сердечно-сосудистый хирург, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, главный врач клиники кардиохирургии ФГБОУ ВО Амурской ГМА МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0002-9709-1097>, [dr.alex.korotkikh@gmail.com](mailto:dr.alex.korotkikh@gmail.com);  
70%: сбор материала, написание текста статьи
- Бабунашвили Автандил Михайлович** доктор медицинских наук, профессор, руководитель сосудистого центра АО «ЦЭЛТ»;  
<https://orcid.org/0000-0003-2269-7059>, [avtandil.babunashvili@gmail.com](mailto:avtandil.babunashvili@gmail.com);  
10%: проверка и редакция статьи
- Казанцев Антон Николаевич** сердечно-сосудистый хирург ОГБУЗ «КОКБ им. Королева Е.И.»;  
<https://orcid.org/0000-0002-1115-609X>, [dr.antonio.kazantsev@mail.ru](mailto:dr.antonio.kazantsev@mail.ru);  
10%: сбор материала
- Тарасюк Евгений Сергеевич** кандидат медицинских наук, главный внештатный сердечно-сосудистый хирург Министерства здравоохранения Амурской области, главный врач ГАУЗ АО АОКБ;  
<https://orcid.org/0000-0003-3629-0292>, [evgen.doc1708@mail.ru](mailto:evgen.doc1708@mail.ru);  
10%: сбор материала

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов**

## Distal Radial Access: is There any Clinical Benefit?

A.V. Korotkikh<sup>1</sup> ✉, A.M. Babunashvili<sup>2</sup>, A.N. Kazantsev<sup>3</sup>, E.S. Tarasyuk<sup>4</sup>

Cardiac Surgery Clinic

<sup>1</sup> Amurskaya State Medical Academy

97, Gorkogo Str., 675000, Blagoveshchensk, Russian Federation

<sup>2</sup> Center for Endoscopic Surgery and Lithotripsy

62/1, Entuziastov Highway, 111123, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> E.I. Korolyov Kostroma Regional Clinical Hospital

114, Mira Ave., 156013, Kostroma, Russian Federation

<sup>4</sup> Amur Regional Clinical Hospital

26, Voronkova Str., 675000, Blagoveshchensk, Russian Federation

✉ **Contacts:** Aleksandr V. Korotkikh, Cardiovascular Surgeon, Doctor for X-ray Endovascular Diagnostics and Treatment, Cardiac Surgery Clinic, Amurskaya State Medical Academy of. Email: dr\_alex.korotkikh@gmail.com

**ABSTRACT** For decades, the femoral artery has been the most common access for diagnostic and therapeutic endovascular operations. However, over the past 20 years, radial access has been gaining popularity as being safer and more practical with more significant benefits. Recently, the new distal radial access has proven to be equal or perhaps even safer than the vascular access for diagnostic and therapeutic coronary and non-coronary interventions. Today, this access should be in the arsenal of every interventional surgeon.

**Key words:** distal radial access, radial access, femoral access, coronary angiography, interventional surgery, stenting, acute coronary syndrome, embolization

**For citation** Korotkikh AV, Babunashvili AM, Kazantsev AN, Tarasyuk ES. Distal Radial Access: is There any Clinical Benefit? *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):464–470. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-464-470> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare no conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study had no sponsorship

### Affiliations

Aleksandr V. Korotkikh	Cardiovascular Surgeon, Doctor for X-ray Endovascular Diagnosing and Treatment, Chief Physician of the Cardiac Surgery Clinic of the Amur State Medical Academy; <a href="https://orcid.org/0000-0002-9709-1097">https://orcid.org/0000-0002-9709-1097</a> , dr_alex.korotkikh@gmail.com; 70%, writing an article, collecting material
Avtandil M. Babunashvili	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Vascular Center, Endoscopic Surgery and Lithotripsy Center; <a href="https://orcid.org/0000-0003-2269-7059">https://orcid.org/0000-0003-2269-7059</a> , avtandil.babunashvili@gmail.com; 10%, review and editing of the article
Anton N. Kazantsev	Cardiovascular Surgeon, E.I. Korolyov Kostroma Regional Clinical Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0002-1115-609X">https://orcid.org/0000-0002-1115-609X</a> , dr.antonio.kazantsev@mail.ru; 10%, material collection
Evgeniy S. Tarasyuk	Candidate of Medical Sciences, Chief External Cardiovascular Surgeon of the Ministry of Health of the Amur Region, Chief Physician of the Amur Regional Clinical Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0003-3629-0292">https://orcid.org/0000-0003-3629-0292</a> , evgen.doc1708@mail.ru; 10%, material collection

Received on 05.01.2022

Review completed on 29.06.2022

Accepted on 27.06.2023

Поступила в редакцию 05.01.2022

Рецензирование завершено 29.06.2022

Принята к печати 27.06.2023



# Хирургическое лечение варикозной болезни нижних конечностей

И.П. Михайлов, Б.В. Козловский , В.А. Арустамян

Отделение сосудистой хирургии

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

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

✉ **Контактная информация:** Козловский Борис Васильевич, врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: boris.v.kozlovskiy@mail.ru

## РЕЗЮМЕ

В обзоре представлен анализ тематической литературы, посвященный хирургическому лечению варикозной болезни нижних конечностей. Рассмотрены современные методы хирургического вмешательства при варикозной болезни: открытые операции, методы термооблитерации магистральных вен, нетермические нетумесцентные методы, веносохраняющая хирургия (ASVAL), методы лечения рефлюкса по перфорантным венам и рецидивной варикозной болезни. Проанализирована эффективность каждого из используемых методов хирургического лечения. Рассмотрены частота рецидивов и вероятность осложнений описанных операций. Все приведенные в обзоре методы хирургического лечения разработаны на основании современных представлений о патогенезе варикозной болезни, механизмах формирования хронической венозной недостаточности, имеют доказательную базу. Данные методики нашли отражение в новейших клинических рекомендациях и широко применяются в медицинской практике.

## Ключевые слова:

варикозная болезнь, термооблитерация варикозных вен, нетермические нетумесцентные методы, мини-флебэктомия, рецидивный варикоз

## Для цитирования

Михайлов И.П., Козловский Б.В., Арустамян В.А. Хирургическое лечение варикозной болезни нижних конечностей. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(3):471–480. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-471-480>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

БПВ — большая подкожная вена  
ВАШ — визуальная аналоговая шкала  
ВБНК — варикозная болезнь нижних конечностей  
ВТЭО — венозные тромбоэмболические осложнения  
МПВ — малая подкожная вена  
НТНТ — нетермические нетумесцентные методы  
ПВ — перфорантные вены

РЧО — радиочастотная облитерация  
ТГВ — тромбоз глубоких вен  
ТЭЛА — тромбоэмболия легочных артерий  
ХВН — хроническая венозная недостаточность  
ЭВЛО — эндовенозная лазерная облитерация  
ASVAL — *ablation selective des varices sous anesthesie locale*

## ВВЕДЕНИЕ

Варикозная болезнь нижних конечностей (ВБНК) является широко распространенным и активно обсуждаемым заболеванием в наши дни. Частота регистрации ВБНК достигает 40–50% у взрослого населения [1, 2]. В России симптомы, присущие хронической венозной недостаточности (ХВН) выявлены у 69,3% взрослого населения [3]. Специализированное хирургическое лечение показано большинству пациентов с ВБНК, доля которых среди взрослых женщин составляет 25–35%, среди мужчин — 10–30% [4].

Хирургия ВБНК за последние 20 лет претерпела ряд серьезных изменений. Стремление минимизации травмы и как можно более ранней активизации пациента привели к смещению курса хирургии в сторону мини-инвазивных процедур, которые могут выполняться амбулаторно или в стационарах одного дня.

Так, сегодня золотым стандартом в хирургическом лечении ВБНК считаются термические методы эндовенозной облитерации [5, 6]. Однако поиски путей улучшения результатов операций, стремление уйти от ряда манипуляций и повысить комфорт пациентов приводят к новейшим разработкам, таким как, например, нетермические нетумесцентные методы (НТНТ).

В статье представлен тематический обзор литературы, посвященный современному хирургическому методам лечения ВБНК.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗЕ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ

В настоящее время ВБНК признана многофакторным заболеванием, а вопросы этиопатогенеза ВБНК подробно изучены, что позволило сформировать опре-

деленные принципы лечения и профилактики данного заболевания [7].

В вопросах этиологии ВБНК наибольшее внимание отводится генетической предрасположенности [8]. Так, хорошо изучен ген *FOXC2*, который кодирует фактор транскрипции, необходимый для развития венозных и лимфатических сосудов в эмбриональном и постнатальном периодах. Формирование мутаций в этом гене может приводить к нарушению соединительной ткани в стенках поверхностных вен, что подтверждено выявленным усилением экспрессии *FOXC2* у пациентов с ВБНК [9, 10].

Большую роль именно в инициации ВБНК и его ранней манифестацией отдают гену *MCP1*, который кодирует синтез белка хемоаттрактанта моноцитов. Кроме того, в настоящее время уже показана роль генов *VEGF* и *HFE* в развитии ХВН [8, 11].

К варикозной трансформации врожденно ослабленных вен приводит комплексное воздействие различных факторов. При рассмотрении вопроса прогрессирования патологического расширения вен и венозного стаза следует обратить внимание как на процессы, протекающие на клеточном уровне, так и на макрогемодинамику. Так, изучено, что венозный стаз приводит к определенным нарушениям в эндотелиальных клетках из-за изменения силы сдвига [12], вследствие чего активизируются механизмы (адгезия лейкоцитов и различных белковых молекул, синтез ряда протеолитических ферментов эндотелиоцитами и др.), которые запускают каскад воспалительных изменений, что, в конечном счете, приводит к деструктивным процессам в венозной стенке и клапанах [13, 14].

Важно отметить, что поражаются все элементы венозной стенки по мере прогрессирования заболевания, при ее микроскопическом исследовании выявляется деструкция эластических и коллагеновых волокон. Ввиду того, что клапаны являются видоизмененными элементами венозной стенки, деструкция их происходит синхронно с остальными элементами [15].

Таким образом, установлено, что конечный этап, останавливающий функционирование вен — это деструкция, которая является необратимым процессом. И если на начальной стадии заболевания консервативное лечение еще может применяться, то при дальнейшем развитии речь идет уже только о хирургической ликвидации этих вен [7, 16].

#### ЦЕЛИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ

Целями хирургического лечения ВБНК являются: устранение косметического дефекта и уменьшение выраженности или устранение симптомов ХВН. Для достижения данных целей хирургическим путем решаются следующие задачи: устранение патологического вертикального и (или) горизонтального рефлюкса и устранение варикозно-измененных подкожных вен. Таким образом, хирургическое вмешательство сочетает в себе ликвидацию несостоятельных большой или малой подкожных вен, иногда вены Джиаккомини или передней добавочной подкожной вены (вертикальный рефлюкс), перфорантных вен (ПВ) (горизонтальный рефлюкс) в сочетании с удалением варикозно-измененных подкожных притоков [5, 17].

В настоящее время разработаны различные технологии хирургического лечения варикозной болезни. Устранение рефлюкса возможно открытым хирургическим

методом, методами термической облитерации и НТНТ. Согласно национальным рекомендациям, ни один из методов не является обязательным, кроме того, выполнение какого-либо этапа возможно изолированно [5].

#### ОТКРЫТЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА

В течение долгого времени решение вопроса патологического рефлюкса по большой подкожной вене (БПВ) решалось посредством открытой операции: флебэктомии или стриппинга по Бэбкоку. В этом случае выполнялась кроссэктомия устья БПВ и ее извлечение венэкстрактором через второй доступ. Варикозно-измененные притоки удалялись из отдельных разрезов по Наррату из проколов (мини-флебэктомия) либо подвергались склерозированию. Однако хирургическая травма, косметические недостатки и возможность хирургических осложнений флебэктомии, необходимость применения спинальной или общей анестезии способствовали разработке и внедрению малоинвазивных технологий [18].

В настоящее время открытые хирургические методы рекомендованы только в случае технической или финансовой невозможности выполнить термические методы [5]. В ряде исследований показано преимущество применения пахового или надпахового доступа [19, 20]. В качестве оптимального метода удаления БПВ показан инвагинационный стриппинг (в том числе *PIN*-стриппинг). Для данных методов характерно использование зондов с наконечниками малых диаметров или специальных *PIN*-стрипперов, при тракции которых вена вворачивается внутрь, что снижает травму окружающих тканей [17, 21].

В ряде исследований показано, что в 80–90% наблюдений рефлюкс по БПВ регистрируется максимально только до уровня верхней трети голени [19, 22]. Поэтому венэкстракцию рекомендовано выполнять именно до этого уровня [5]. Частота повреждения берцовых нервов при таком «коротком» стриппинге ниже, чем при полном удалении БПВ, а частота рецидивов ВБНК не возрастает [23].

Также в настоящее время считается, что стриппинг БПВ может выполняться амбулаторно под местной анестезией, что позволяет сокращать сроки реабилитации пациентов [24, 25].

#### ЭНДОВЕНОЗНЫЕ ТЕРМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

В настоящее время в хирургическую практику широко внедрены малоинвазивные термические методы лечения: эндовазальная лазерная облитерация (ЭВЛО) и радиочастотная облитерация (РЧО). Данные методы признаны золотым стандартом в устранении патологических рефлюксов при ВБНК и рекомендуются как предпочтительные в сравнении с открытым хирургическим лечением и склерооблитерацией [5, 19, 26, 27]. В русскоязычной литературе используются различные термины, признанные синонимами: «коагуляция», «облитерация» и «абляция».

В основе термической облитерации лежит эндовазальное тепловое повреждение венозной стенки, которое приводит к окклюзивному фиброзу и трансформации вены в соединительнотканый тяж. Таким образом, вена как морфологическая структура перестает существовать [28, 29].

При выборе между ЭВЛО и РЧО ни один из этих методов не рекомендуется как предпочтительный, так

## НЕТЕРМИЧЕСКИЕ НЕТУМЕСЦЕННЫЕ МЕТОДЫ

как не получено достоверных различий между этими двумя методами по эффективности и отдаленным результатам [5, 30]. Результаты пятилетних наблюдений продемонстрировали частоту облитерации БПВ 92,2% для ЭВЛО и 91,9% для РЧО [20, 30–32]. В ряде исследований можно встретить сведения о повышенном уровне послеоперационной боли для ЭВЛО. Но стоит отметить, что они проведены для коротковолнового лазерного излучения и торцевых световодов [30, 33, 34]. В настоящее время в подавляющем большинстве случаев применяются аппараты с длинноволновым излучением, гибкие световоды с наконечниками типов *Radial* и *2ring*. Лазеры нового поколения излучают длину волны до 2 микрон. Благодаря вышеописанной аппаратуре можно добиться фиброза вен различного калибра с минимальными болевыми ощущениями [35, 36].

В настоящее время дополнять термические методы облитерации вен кроссэктомией не рекомендовано. Так, в 2013 году специалисты из Германии в своем исследовании продемонстрировали, что выполнение кроссэктомии совместно с ЭВЛО ствола БПВ не снижает риск рецидива ВБНК в отдаленном периоде [37].

Для проведения РЧО разработано несколько систем. Наиболее широкое применение нашла система *ClosureFAST* (ныне *Venefit*). Сейчас в русскоязычной литературе благодаря популярности данного катетера можно встретить отождествление терминов РЧО и *Venefit*. Также разработаны и другие системы для РЧО, например, *RFITT* и *EVFR*. На самом деле механизмы воздействия на окружающие ткани у данных технологий различны: монополярные, биполярные, различия в мощности и термическом нагреве. Доказательная база для последних двух технологий недостаточна и представлена только в зарубежной литературе [38–40]. Современные клинические рекомендации основаны именно на исследованиях системы для РЧО *Venefit* [5].

Закономерным становится вопрос о риске венозных тромбозомболических осложнений (ВТЭО). Так, в систематическом обзоре публикаций, посвященных термооблитерации вен, указано на отсутствие сообщений о фатальных осложнениях, а частота тяжелых ВТЭО не превышала 1% [41]. В то же время частота ВТЭО после комбинированной флебэктомии достигает 5,3% [42]. По данным *Barker et al.* частота ВТЭО после комбинированной флебэктомии и эндовенозных методов составила 0,15–0,35% в первые 30 суток, 0,26–0,50% в течение 90 суток и 0,46–0,58% в течение 1 года [43].

Рассмотренные методы термооблитерации практически не имеют противопоказаний. Они могут быть выполнены даже при наличии трофической язвы, но при отсутствии гнойного отделяемого и при стихании острого воспалительного процесса. Тем не менее, ряд состояний ограничивают применение данных методик. К таким состояниям относятся ситуации, при которых невозможно ношение компрессионного трикотажа (облитерирующие заболевания нижних конечностей при лодыжечно-плечевом индексе менее 0,5), тромбоз глубоких вен (ТГВ) и декомпенсированная соматическая патология. Относительными противопоказаниями являются неконтролируемые отеки ног, затрудняющие ультразвуковую визуализацию вен, беременность, повышенный риск ВТЭО, который можно рассчитать по шкале *Caprini* [5, 44].

В настоящее время растет число публикаций, посвященных применению НТНТ для ликвидации вертикального рефлюкса. Распространение НТНТ является логичным в эпоху минимизации травмы. Наиболее активно развивающийся метод НТНТ — это метод цианоакрилатной облитерации ствола БПВ или малой подкожной вены (МПВ). Принципиальными отличиями данного метода устранения вертикального рефлюкса от термических методов являются отсутствие необходимости в использовании тумесцентной анестезии и компрессионного трикотажа [19].

Суть методики заключается в облитерации несостоятельного венозного ствола клеем на основе *N*-бутилового эфира  $\alpha$ -цианакриловой кислоты под ультразвуковым наведением с помощью специальных систем доставки. В мире разработано несколько систем, состоящих из катетеров и клеевых диспенсеров: *VenaSeal* (США), *VenaBlock* (Турция), *VariClose* (Турция), *Venex* (Турция) и др. [45]. В России в настоящее время зарегистрирована только система *VenaSeal*. Результаты использования данной системы, свидетельствующие о высокой эффективности, изложены в ряде отечественных публикаций [46, 47], однако ввиду высокой стоимости *VenaSeal* не нашла широкого распространения в отечественной практике. В России большой интерес вызывает отечественная разработка — «Сульфакрилат». Данная клеевая композиция синтезирована на основе этилового эфира  $\alpha$ -цианакриловой кислоты. В исследованиях показана безопасность и высокая эффективность «Сульфакрилата» в лечении варикозной болезни. Кроме того, иная химическая структура «Сульфакрилата» делает его менее вязким и способным к биодеградации [48–50].

В различных исследованиях указывается, что частота окклюзии вен цианоакрилатным клеем через 6 месяцев составляет 90–95%, через 1 год — 95,8%, через 3 года — 94,7% [30, 51, 52]. Самый крупный на данный момент систематический обзор исследований по цианоакрилатной облитерации объединил 13 работ, в которых выполнены 1267 вмешательств на БПВ и 254 — на МПВ [53].

В рандомизированном клиническом исследовании (РКИ) по термическим методам и цианоакрилатной облитерации со сроком наблюдения 12 месяцев не было выявлено значимых отличий в частоте окклюзий вен [49, 51]. Также по данным сетевого метаанализа 2021 года, не обнаружено достоверных различий по частоте рецидивов между НТНТ и термическими методами [54].

Исследования, посвященные сравнению отечественной разработки «Сульфакрилат» и американской системы *VenaSeal*, демонстрируют не худшие результаты как по частоте окклюзий вен, так и по частоте и выраженности осложнений [55, 56].

Важным достоинством НТНТ, которое отмечается во всех исследованиях, считается низкий уровень боли во время процедуры и в раннем послеоперационном периоде. По данным *Morrison et al.*, интраоперационно во время клеевой облитерации уровень боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) составил 2,2, тогда как во время РЧО он достиг 2,4 [53]. *Bozkurt et al.* провели аналогичное сравнение НТНТ с ЭВЛО. При этом для клеевой облитерации он составил 3,1, для ЭВЛО — 6,2 балла по ВАШ [30].



К настоящему времени случаев ТГВ и тромбоэмболии легочных артерий (ТЭЛА) после клеевой облитерации не зафиксировано [30, 52, 55].

#### УСТРАНЕНИЕ РЕФЛЮКСА ПО ПЕРФОРАНТНЫМ ВЕНАМ

Показания к устранению ПВ складываются из характера рефлюкса, размеров расширенных ПВ и клинической картины. Важно отметить, что с целью объективного выявления рефлюкса по ПВ ультразвуковое исследование следует проводить стоя [58]. Показано проведение вмешательств на ПВ диаметром более 3,5 мм с продолжительностью рефлюкса по ним более 0,5 с. При этом их локализация должна соответствовать зоне трофических нарушений (классы С4, С5 и С6) [5, 19]. Ряд экспертов ставят под сомнение эффективность устранения ПВ для классов С2 и С3, а также в комплексе хирургического лечения при ликвидации вертикального рефлюкса [58, 59].

Для ликвидации несостоятельных ПВ могут применяться различные методики: надфасциальная перевязка, деструкция их с применением крючков-веностракторов, эндоскопическая диссекция (*SEPS*), склеротерооблитерация, лазерная или радиочастотная облитерация под ультразвуковым контролем [5, 60, 61]. Перевязка ПВ (открытая или с использованием погружной лигатуры) — эффективная методика, но находит ограничения в условиях трофических изменений кожи. В этом случае предпочтительными являются именно термооблитерация или склерооблитерация под ультразвуковым наведением. Данные методики показывают эффективность до 80–85% на сроке наблюдения 5 лет [61].

Эндоскопическая субфасциальная диссекция ПВ и открытая диссекция (метод Линтона–Фельдера) в настоящее время значительно ограничены. Эндоскопическая диссекция нашла отражение в клинических рекомендациях в тех случаях, когда другие методы оказываются неэффективными. Вторая методика утратила свое место в рекомендациях травматичности [5, 62].

#### МЕТОДИКА ASVAL

В 2005 году *P. Pittaluga et al.* сообщили о высокой эффективности веносохраняющей хирургии [63]. Авторы назвали метод удаления варикозно-измененных подкожных вен с оставлением несостоятельного ствола БПВ *ASVAL* (*Ablation Selective des Varices sous Anesthésie Locale*). Данный термин прочно закрепился во флебологических кругах.

Удаление подкожных вен производится под местной инфильтрационной анестезией при помощи специальных флебэктомических крючков (микрофлебэкстракторов). Существуют различные модификации микрофлебэкстракторов: *Varady, Muller, Oesch*. Выбор крючка осуществляется исходя из предпочтений хирурга. Проколы кожи выполняются иглой калибра 16G–18G или лезвием скальпеля (надрезы выполняются длиной до 2 мм) с предоперационной маркировкой варикозных вен. Гемостаз осуществляется методом эластической компрессии [5, 64].

Среднесрочные результаты проспективных исследований продемонстрировали исчезновение рефлюкса в 67–70% наблюдений при уменьшении диаметра БПВ в 100% наблюдений. Притом, частота рецидивов варикозных вен достигала 10–12%, а осложнений в виде тромбоза основного ствола составила 1–5% [65, 66]. В

то же время *M. Biemans et al.* не сообщают о каких-либо осложнениях процедуры [67].

Данные результаты позволили авторам выразить уверенность в выдвинутой ранее «восходящей теории» формирования рефлюкса: дилатация притоков сопровождается локальным снижением давления в них в диастолу мышечно-венозной помпы голени, что создает условия для обратного движения крови по магистральному стволу вниз, к расширенному притоку, формируя рефлюкс [68–70]. В настоящее время методика *ASVAL* вызывает ряд дискуссий о целесообразности ее применения. Это обусловлено как большим числом приверженцев «нисходящей» теории рефлюкса и приверженцев стволовой облитерации магистральных вен, так и достаточно низкой (не более 70%) частотой исчезновения рефлюкса и высокой частотой рецидивов у пациентов, перенесших *ASVAL*. Тем не менее, приверженцы *ASVAL* отмечают, что для исследований в этой области необходимо сформировать четкие критерии включения в отношении диаметра несостоятельной БПВ и нижней границы рефлюкса. Также они отмечают высокую вероятность мультифокального происхождения рефлюкса, что может обуславливать его сохранение в трети наблюдений [65, 66, 71]. В то же время отмечается, что частота рецидивов варикозно-измененных подкожных вен при *ASVAL* не превышает частоту рецидивов при стволовой термической облитерации или стриппинге БПВ, что, вероятно, является следствием как генеза самой варикозной болезни, так путей формирования рефлюкса [25, 72].

В настоящее время *ASVAL* отмечена в клинических рекомендациях по лечению больных с варикозным расширением вен и может рассматриваться как самостоятельный метод, так и в комплексе мер при лечении варикозной болезни [5].

#### ОПЕРАЦИИ ПРИ РЕЦИДИВИРУЮЩЕЙ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ

Рецидив ВБНК может развиваться по нескольким причинам, среди которых ведущую роль отводят естественному прогрессированию заболевания и резидуальным венам, развившимся вследствие тактической или технической ошибки [73].

К тактическим ошибкам относят сохранение несостоятельной БПВ (или МПВ) либо оставление варикозно-расширенных притоков в расчете на их исчезновение. Выполнение *ASVAL* или разнесение этапов мини-флебэктомии и стволовой облитерации не рассматривается как ошибка. Технические ошибки — это действия, выполняемые непосредственно во время хирургического лечения, которые привели к возникновению рецидива. К таким ошибкам относят, например, нарушения протокола проведения эндовазальных методов облитерации (создание «слабого» футляра при тумесцентной анестезии, создание слабой концентрации энергии, неверные расчеты склерозанта при стволовой склерооблитерации), что приводит к реканализации магистрального венозного ствола. Оставление большой культы БПВ при флебэктомии или плохая обработка притоков при кроссэктомии приводят к формированию рефлюкса по оставленным приустьевым притокам БПВ и, как следствие, рецидиву ВБНК [5].

Несомненно, для выявления причины рецидива ВБНК, определения конфигурации имеющихся пато-



логических вен, проходимости глубоких вен нижних конечностей и, конечно, определения полноценной тактики лечения, обязательно выполнение ультразвукового дуплексного сканирования [74].

В случае сохранения культуры или сегмента БПВ или МПВ открытое хирургическое вмешательство, несмотря на его эффективность, не рекомендуется. Это связано с высоким риском неблагоприятных осложнений, в частности, повреждением прилежащих нервов, и инфекционных осложнений [20, 28, 72]. Результаты проведенных рандомизированных контролируемых исследований показывают равную эффективность эндовенозных методов термооблитерации по сравнению с открытыми хирургическими вмешательствами в коррекции рецидива. Но при этом частота осложнений при применении эндовенозных методов меньше [74–76]. Такие данные позволяют назвать эндовазальные методы — методами выбора при данной патологии. С их помощью можно достичь облитерации культуры БПВ или МПВ, вены Джааккоми (если таковая является источником рефлюкса) и других вен.

При чрезмерной извитости рецидивных варикозных вен применение термооблитерации может быть технически сложным. В этом случае лечение производят с помощью пенной склеротерапии. При склероблитерации глубоко расположенных вен используют ультразвуковое наведение. Данный метод хорошо применим не только для ликвидации рефлюкса из глубоких в поверхностные вены, но и для устранения варикозно-измененных подкожных вен. Стволовая склерооблитерация магистральных вен применяется и при их посттромбофлебитическом синдроме вследствие реканализации после эндовенозной облитерации, когда проведение световода может быть пробле-

матичным. Для данного метода отмечена простота и возможность выполнения ее поэтапно, а также возможность сочетания с другими методами коррекции варикоза [77–79]. Другим несомненным преимуществом метода является его сравнительно низкая стоимость, что в ряде случаев обуславливает его применение и при первичной ВБНК [5].

С целью ликвидации рецидивных варикозных подкожных вен при отсутствии крупных стволов или достоверно выявленных несостоятельных перфорантных вен возможно применение изолированной мини-флебэктомии [79]. Вышеизложенные способы коррекции рецидивной ВБНК могут выполняться амбулаторно и ассоциированы с коротким реабилитационным периодом [5].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные достижения в изучении вопросов патогенеза варикозной болезни нижних конечностей, повышение компетентности специалистов хирургического профиля в способах диагностики и установления причинных факторов варикозной болезни нижних конечностей делает возможным оказание хирургической помощи больным на любом этапе заболевания: от возникновения подкожных варикозных узлов до формирования вертикального или горизонтального рефлюкса. Современные способы хирургического лечения варикозной болезни нижних конечностей направлены не только на точное устранение симптомов заболевания и предупреждения их причин, но и на минимизацию хирургической инвазивности, снижение вероятности рецидивов и сокращение реабилитационного периода.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Robertson L, Evans C, Fowkes F. Epidemiology of chronic venous disease. *Phlebology*. 2008;23(3):103–111. PMID: 18467617 <https://doi.org/10.1258/phleb.2007.007061>
- Rabe E, Guex JJ, Puskas A, Scuderi A, Fernandez Quesada F; VCP Coordinators. Epidemiology of chronic venous disorders in geographically diverse populations: results from the Vein Consult Program. *Int Angiol*. 2012;31(2):105–115. PMID: 22466974
- Савельев В.С., Кириенко А.И., Золотухин И.А., Селиверстов С.Е. Проспективное observational исследование СПЕКР: регистр пациентов с хроническими заболеваниями вен нижних конечностей. *Флебология*. 2012;6(1):4–9.
- Хитарьян А.Г., Орехов А.А., Леденев А.А., Воронова О.В., Шагов Д.В., Велиев К.С. Лечение венозной трофической язвы на фоне вторичного артериовенозного свища. *Флебология*. 2020;14(2):155–160. <https://doi.org/10.17116/flebo202014021155>
- Камаев, А.А., Булатов В.Л., Вахрамьян П.Е., Волков А.М., Волков А.С., Гаврилов Е.К., и др. Варикозное расширение вен. Клинические рекомендации. *Флебология*. 2022;16(1):41–108. <https://doi.org/10.17116/flebo20221601141>
- Борсук Д.А., Фокин А.А. Возможности применения системы Colibri при эндовенозной лазерной облитерации. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2020;26(2):103–108. <https://doi.org/10.33529/ANGIO2020205>
- Калинин Р.Е., Сучков И.А., Камаев А.А., Мжаванадзе Н.Д. Длительность флеботропной терапии у пациентов с хроническими заболеваниями вен. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2020;26(3):60–67. <https://doi.org/10.33529/ANGIO2020301>
- Shadrina A, Tsepilov Y, Sokolova E, Smetanina M, Voronina E, Pakhomov E, et al. Genome-wide association study in ethnic Russians suggests an association of the MHC class III genomic region with the risk of primary varicose veins. *Gene*. 2018;659:93–99. PMID: 29551506 <https://doi.org/10.1016/j.gene.2018.03.039>
- Bharath V, Kahn SR, Lazo-Langner A. Genetic polymorphisms of vein wall remodeling in chronic venous disease: A narrative and systematic review. *Blood*. 2014;124(8):1242–1250 PMID: 25006132 <https://doi.org/10.1182/blood-2014-03-558478>
- Шадрина А.С., Золотухин И.А., Филипенко М.Л. Молекулярные механизмы развития варикозной болезни нижних конечностей. *Флебология*. 2017;11(2):71–75. <https://doi.org/10.17116/flebo201711271-75>
- Markovic JN, Shortell CK. Genomics of varicose veins and chronic venous insufficiency. *Semin Vasc Surg*. 2013;26(1):2–15. PMID: 23932556 <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2013.04.003>
- Fitts MK, Pike DB, Anderson K, Shiu Y-T. Hemodynamic Shear Stress and Endothelial Dysfunction in Hemodialysis Access. *Open Urol Nephrol J*. 2014;7(1):33–44. PMID: 25309636 <https://doi.org/10.2174/1874303X01407010033>
- Raffetto JD. Dermal pathology, cellular biology, and inflammation in chronic venous disease. *Thromb Res*. 2009;123(Suppl 4):66–71. PMID: 25309636 [https://doi.org/10.1016/S0049-3848\(09\)70147-1](https://doi.org/10.1016/S0049-3848(09)70147-1)
- Perrin M, Ramelet AA. Pharmacological Treatment of Primary Chronic Venous Disease: Rationale, Results and Unanswered Questions. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2011;41(1):117–125. PMID: 21126890 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2010.09.025>
- Aunapu M, Arend A. Histopathological changes and expression of adhesion molecules and laminin in varicose veins. *Vasa*. 2005;34(3):170–175. PMID: 16184835 <https://doi.org/10.1024/0301-1526.34.3.170>
- Золотухин И.А., Гаврилов С.Г., Кириенко А.И. Флебология сегодня. *Анналы хирургии*. 2016;21(1-2):19–25. <https://doi.org/10.18821/1560-9502-2016-21-1-19-25>
- Крылов А.Ю., Шулуток С.Е., Османова Э.Г., Гогохия Т.Р., Петровская А.А. Методы устранения варикозного синдрома в комплексном лечении варикозной болезни нижних конечностей. *Флебология*. 2020;14(4):336–344. <https://doi.org/10.17116/flebo202014041336>
- Böhler K. [Surgery of varicose vein insufficiency]. *Wien Med Wochenschr*. 2016;166(9–10):293–296. (In German). PMID: 27405862 <https://doi.org/10.1007/s10354-016-0486-6>
- Nicolaidis A, Kakkos S, Bækgaard N, Comerota A, de Maeseneer M, Eklof B, et al. Management of chronic venous disorders of the lower limbs. Guidelines According to Scientific Evidence. Part II. *Int Angiol*. 2020;39(3):175–240. PMID: 32214074 <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.20.04388-6>
- Wittens C, Davies AH, Bækgaard N, Broholm R, Cavezzi A, Chastanet S, et al. Editor's Choice - Management of Chronic Venous Disease: Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015;49(6):678–737. PMID: 25920651 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.02.007>
- Cronenwett JL, Johnston KW. *Rutherford's Vascular Surgery*. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier; 2014.

22. Rabe E, Pannier F. Clinical, Aetiological, Anatomical and Pathological Classification (Ceap): Gold Standard and Limits. *Phlebology*. 2012;27(1 Suppl):114–118. PMID: 22312077 <https://doi.org/10.1258/phleb.2012.012s19>
23. Winterborn RJ, Foy C, Earnshaw JJ. Causes of varicose vein recurrence: late results of a randomized controlled trial of stripping the long saphenous vein. *J Vasc Surg*. 2004;40(4):634–639. PMID: 15472588 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2004.07.003>
24. Creton D, Réa B, Pittaluga P, Chastanet S, Allaert FA. Evaluation of the pain in varicose vein surgery under tumescent local anaesthesia using sodium bicarbonate as excipient without any intravenous sedation. *Phlebology*. 2012;27(7):368–373. PMID: 22106448 <https://doi.org/10.1258/phleb.2011.011026>
25. Rasmussen L, Lawaetz M, Bjoern L, Blemings A, Eklof B. Randomized clinical trial comparing endovenous laser ablation and stripping of the great saphenous vein with clinical and duplex outcome after 5 years. *J Vasc Surg*. 2013;58(2):421–426. PMID: 23768792 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2012.12.048>
26. Somasundaram SK, Weerasekera A, Worku D, Balasubramanian RK, Lister D, Valenti D, et al. Office Based Endovenous Radiofrequency Ablation of Truncal Veins: A Case for Moving Varicose Vein Treatment out of Operating Theatres. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2019;58(3):410–414. PMID: 31351830 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2019.05.020>
27. Kawai Y, Sugimoto M, Aikawa K, Komori K. Endovenous Laser Ablation with and Without Concomitant Phlebectomy for the Treatment of Varicose Veins: A Retrospective Analysis of 954 Limbs. *Ann Vasc Surg*. 2020;66:344–350. PMID: 31917221 <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.12.025>
28. Carradice D, Leung C, Chetter I. Laser; best practice techniques and evidence. *Phlebology*. 2015;30(2 Suppl):36–41. PMID: 26556701 <https://doi.org/10.1177/0268355515591440>
29. Vuylsteke ME, Klitfod L, Mansilha A. Endovenous ablation. *Int Angiol*. 2019;38(1):22–38. PMID: 30465420 <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.18.04047-6>
30. Шайдаков Е.В., Илюхин Е.А., Петухов А.В., Григорян А.Г., Росуховский Д.А. Радиочастотная облитерация ClosureFAST и эндовазальная лазерная облитерация 1470 нм: многоцентровое проспективное нерандомизированное исследование. *Флебология*. 2012;6(3):20–27.
31. Bozkurt AK, Ylmaz MF. A prospective comparison of a new cyanoacrylate glue and laser ablation for the treatment of venous insufficiency. *Phlebology*. 2016;31(1 Suppl):106–113. PMID: 26916777 <https://doi.org/10.1177/0268355516632652>
32. Proebstle TM, Alm BJ, Göckeritz O, Wenzel C, Noppeney T, Lebard C, et al. Five-year results from the prospective European multicentre cohort study on radiofrequency segmental thermal ablation for incompetent great saphenous veins. *Br J Surg*. 2015;102(3):212–218. PMID: 25627262 <https://doi.org/10.1002/bjs.9679>
33. Nordon IM, Hinchliffe RJ, Brar R, Moxey P, Black SA, Thompson MM, et al. Prospective Double-Blind Randomized Controlled Trial of Radiofrequency Versus Laser Treatment of the Great Saphenous Vein in Patients with Varicose Veins. *Ann Surg*. 2011;254(6):876–881. PMID: 21934487 <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318230af5a>
34. Волков А.С., Дибиров М.Д., Шиманко А.И., Гаджимурадов Р.У., Цуранов С.В., Швыдко В.С., и др. Сравнение результатов применения эндовазальной лазерной облитерации и радиочастотной облитерации ствола большой подкожной вены в комплексном лечении больных с варикозной болезнью нижних конечностей. *Флебология*. 2020;14(2):91–98. <https://doi.org/10.17116/flebo20201402191>
35. Беляев А.Н., Рябочкина П.А., Костин С.В., Бушукина О.С., Хрущалина С.А., Беляев С.А. Влияние мощности и типа световода на структурное повреждение вен после эндовазальной лазерной облитерации длиной волны 1910 нм. *Флебология*. 2021;15(3):154–161. <https://doi.org/10.17116/flebo202115031154>
36. Hirokawa M, Ogawa T, Sugawara H, Shokoku S, Sato S. Comparison of 1470 nm Laser and Radial 2 ring Fiber with 980 nm Laser and Bare-Tip Fiber in Endovenous Laser Ablation of Saphenous Varicose Veins: A Multicenter, Prospective, Randomized, Non-Blind Study. *Ann Vasc Dis*. 2015;8(4):282–289. PMID: 26730252 <https://doi.org/10.3400/avd.oa.15-00084>
37. Flessenkämper I, Hartmann M, Stenger D, Roll S. Endovenous laser ablation with and without high ligation compared with high ligation and stripping in the treatment of great saphenous varicose veins: initial results of a multicentre randomized controlled trial. *Phlebology*. 2013;28(1):16–23. PMID: 22451455 <https://doi.org/10.1258/phleb.2011.011147>
38. Goodyear SJ, Nyamekye IK. Radiofrequency ablation of varicose veins: Best practice techniques and evidence. *Phlebology*. 2015;30(2 Suppl):9–17. PMID: 26556697 <https://doi.org/10.1177/0268355515592771>
39. Badham GE, Dos Santos SJ, Whiteley MS. Radiofrequency-induced thermotherapy (RFITT) in a porcine liver model and ex vivo great saphenous vein. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2017;26(4):200–206. PMID: 28151029 <https://doi.org/10.1080/13645706.2017.1282520>
40. Spiliopoulos S, Theodosiadou V, Sotiriadi A, Karnabatidis D. Endovenous ablation of incompetent truncal veins and their perforators with a new radiofrequency system. Mid-term outcomes. *Vascular*. 2015;23(6):592–598. PMID: 25501621 <https://doi.org/10.1177/1708538114564462>
41. van Den Bos RR, Neumann M, De Roos K-P, Nijsten T. Endovenous laser ablation-induced complications: review of the literature and new cases. *Dermatol Surg*. 2009;35(8):1206–1214. PMID: 19469796 <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2009.01215.x>
42. Brar R, Nordon IM, Hinchliffe RJ, Loftus IM, Thompson MM. Surgical Management of Varicose Veins: Meta-analysis. *Vascular*. 2010;18(4):205–220. PMID: 20643030 <https://doi.org/10.2310/6670.2010.00013>
43. Barker T, Evison F, Benson R, Tiwari A. Risk of venous thromboembolism following surgical treatment of superficial venous incompetence. *Vasa*. 2017;46(6):484–489. PMID: 28841090 <https://doi.org/10.1024/0301-1526/a000656>
44. Pavlović MD, Schuller-Petrović S, Pichot O, Rabe E, Maurins U, Morrison N, et al. Guidelines of the First International Consensus Conference on Endovenous Thermal Ablation for Varicose Vein Disease – ETVAV Consensus Meeting 2012. *Phlebology*. 2015;30(4):257–273. PMID: 24534341 <https://doi.org/10.1177/0268355514524568>
45. Parsi K, Roberts S, Kang M, Benson S, Baker L, Berman I, et al. Cyanoacrylate closure for peripheral veins: Consensus document of the Australian College of the Phlebology. *Phlebology*. 2020;35(3):153–157. PMID: 31368408 <https://doi.org/10.1177/0268355519864755>
46. Шайдаков Е.В., Мельцова А.Ж., Порембская О.Я., Кудинова Е.А., Коржевский Д.Э., Кирик О.В., и др. Опыт применения цианакрилатного клея при эндовазальном лечении варикозной болезни. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2017;23(4):62–67.
47. Мурзина Е.Л., Лобастов К.В., Барганджия А.Б., Лаберко Л.А., Попов И.Б., и др. Среднесрочные результаты цианакрилатной эмболизации магистральных подкожных вен. *Флебология*. 2020;14(4):311–321. <https://doi.org/10.17116/flebo202014041311>
48. Санников А.Б., Емельяненко В.М., Цианакрилатные клеевые композиции и их применение во флебологии. *Флебология*. 2019;15(1):36–41. <https://doi.org/10.17116/flebo20191501136>
49. Санников А.Б., Шайдаков Е.В., Емельяненко В.М., Толстикова Т.Г. Экспериментальное клиническое исследование по использованию отечественного адгезива в облитерации варикозно изменённых вен у человека. *Стационарзамещающие технологии: Амбулаторная хирургия*. 2020;(3–4):113–123. <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2020-3-4-113-123>
50. Санников А.Б., Шайдаков Е.В., Емельяненко В.М., Дроздова И.В., Демиденко Я.А. О возможности использования клеевой композиции «Сульфакрилат» для облитерации варикозно изменённых вен нижних конечностей. *Новости хирургии*. 2020;28(3):258–267. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2020.3.258>
51. Chan YC, Law Y, Cheung GC, Ting AC, Cheng SW. Cyanoacrylate glue used to treat great saphenous reflux: Measures of outcome. *Phlebology*. 2017;32(2):99–106. PMID: 27052039 <https://doi.org/10.1177/0268355516638200>
52. Witte ME, Zeebregts CJ, de Borst GJ, Reijnen MMPJ, Boersma D. Mechanochemical endovenous ablation of saphenous veins using the ClariVein: A systematic review. *Phlebology*. 2017;32(10):649–657. PMID: 28403687 <https://doi.org/10.1177/0268355517702068>
53. Morrison N, Gibson K, McEnroe S, Goldman M, King T, et al. Randomized trial comparing cyanoacrylate embolization and radiofrequency ablation for incompetent great saphenous veins (VeClose). *J Vasc Surg*. 2015;61(4):985–994. PMID: 25650040 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.11.071>
54. Sribumrungwong B, Wilasrusmee C, Orrapin S, Srikueta K, Benyakorn T, et al. Interventions for great saphenous vein reflux: network meta-analysis of randomized clinical trials. *Br J Surg*. 2021;108(3):244–255. PMID: 33793723 <https://doi.org/10.1093/bjs/znaa101>
55. Шайдаков Е.В., Санников А.Б., Беленцов С.М. Использование клеевых адгезивов для облитерации магистральных варикозно расширенных вен (многоцентровое сравнительное исследование). *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2022;28(1):41–50. <https://doi.org/10.33029/1027-6661-2022-28-1-41-49>
56. Фокин А.А., Надвиков А.И., Гасников А.В., Черноусов В.В., Хисамутдинов Д.А., Брызгалов А.О. Вакуум-ассистированная клеевая облитерация вен. Отечественная методика цианоакрилатной облитерации вен. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2022;28(1):51–56. <https://doi.org/10.33029/1027-6661-2022-28-1-51-56>
57. Лишов Д.Е., Бойко Л.В., Золотухин И.А., Илюхин Е.А., Каторкин С.Е., Березко М.П., и др. Ультразвуковое исследование вен нижних конечностей. Рекомендации экспертов Ассоциации флебологов России. *Флебология*. 2021;15(4):318–340. <https://doi.org/10.17116/flebo202115041318>
58. Chehab M, Dixit P, Antypas E, Juncaj M, Wong O, Bischoff M. Endovenous Laser Ablation of Perforating Veins: Feasibility, Safety, and Occlusion Rate Using a 1,470-nm Laser and Bare-Tip Fiber. *J Vasc Interv Radiol*. 2015;26(6):871–877. PMID: 25847149 <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2015.02.014>
59. Золотухин И.А., Каралкин А.В., Ярич А.Н., Селиверстов Е.И., Кириченко А.И. Отказ от диссекции перфорантных вен не влияет на результат флебэктомии у пациентов с варикозной болезнью. *Флебология*. 2012;6(3):16–19.
60. Shi H, Liu X, Lu M, Lu X, Jiang M, Yin M. The Effect of Endovenous Laser Ablation of Incompetent Perforating Veins and the Great Saphenous Vein in Patients with Primary Venous Disease. *Eur J Vasc Endovasc*

- Surg.* 2015;49(5):574–580. PMID: 25754773 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.01.013>
61. Seren M, Dumantepe M, Fazliogullari O, Kucukaksu S. Combined treatment with endovenous laser ablation and compression therapy of incompetent perforating veins for treatment of recalcitrant venous ulcers. *Phlebology.* 2017;32(5):307–315. PMID: 26130052 <https://doi.org/10.1177/0268355515594075>
  62. Obermayer A, Göstl K, Walli G, Benesch T. Chronic venous leg ulcers benefit from surgery: long-term results from 175 legs. *J Vasc Surg.* 2006;44(3):572–579. PMID: 16950436 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.05.039>
  63. Pittaluga P, Rea B, Barbe R. Methode ASVAL (Ablation Selective des Varices sous Anesthésie Locale): principes et résultats préliminaires. *J Malad Vascul.* 2005;30(4):44. [https://doi.org/10.1016/S0398-0499\(05\)86522-X](https://doi.org/10.1016/S0398-0499(05)86522-X)
  64. Olivencia JA. Minimally invasive vein surgery: ambulatory phlebectomy. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2003;6(3):121–124. PMID: 14614696 [https://doi.org/10.1053/s1089-2516\(03\)00059-3](https://doi.org/10.1053/s1089-2516(03)00059-3)
  65. Pittaluga P, Chastanet S, Rea B, Barbe R. Midterm results of the surgical treatment of varices by phlebectomy with conservation of a refluxing saphenous vein. *J Vasc Surg.* 2009;50(1):107–118. PMID: 19563959 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2008.12.067>
  66. Золотухин И.А., Селиверстов Е.И., Захарова Е.А., Кириенко А.И. Изолированное удаление притоков несостоятельной большой подкожной вены приводит к восстановлению функции ее клапанов. *Флебология.* 2016;10(1):8–18. <https://doi.org/10.17116/flebo20161018-16>
  67. Biemans M, Anke A, van den Bos RR, Hollestein LM, Birgitte MaessenVisch M, Yvonne Vergouwe, et al. The effect of single phlebectomies of a large varicose tributary on great saphenous vein reflux. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2014;2(2):179–187. PMID: 26993185 <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2013.11.003>
  68. Nicolaides A, Kakkos S, Eklof B, Perrin M, Nelzen O, Neglen P, et al. Management of chronic venous disorders of the lower limbs. Guidelines according to scientific evidence. *Int Angiol.* 2014;33(2):87–208. PMID: 24780922
  69. Labropoulos N, Giannoukas AD, Delis K, Mansour MA, Kang SS, Nicolaides AN, et al. Where does venous reflux start? *J Vasc Surg.* 1997;26(5):736–42. PMID: 9372809 [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(97\)70084-3](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(97)70084-3)
  70. Zamboni P, Cisno C, Marchetti F, Quaglio D, Mazza P, Liboni A. Reflux Elimination Without any Ablation or Disconnection of the Saphenous Vein. A Haemodynamic Model for Venous Surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001;21(4):361–369. PMID: 11359339
  71. Мирахмедова С.А., Селиверстов Е.И., Захарова Е.А., Ефремова О.И., Золотухин И.А. 5-летние результаты процедуры ASVAL у пациентов с первичными варикозными венами. *Флебология.* 2020;14(2):107–112. <https://doi.org/10.17116/flebo202014021107>
  72. Nicolini P, Closure Group. Treatment of primary varicose veins by endovenous obliteration with the VNUS Closure system: results of a prospective multicentre study. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005;29(4):433–439. PMID: 15776398 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2004.12.022>
  73. O'Donnell TF, Balk EM, Dermody M, Tangney E, Iafrazi MD. Recurrence of varicose veins after endovenous ablation of the great saphenous vein in randomized trials. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2016;4(1):97–105. PMID: 26946904 <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2014.11.004>
  74. De Maeseneer M, Pichot O, Cavezzi A, Earnshaw J, van Rij A, et al. Duplex Ultrasound Investigation of the Veins of the Lower Limbs after Treatment for Varicose Veins — UIP Consensus Document. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;42(1):89–102. PMID: 21530331 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.03.013>
  75. van Groenendaal L, Flinkenflogel L, van der Vliet JA, Roovers EA, van Sterkenburg SMM, Reijnen MMPJ. Conventional surgery and endovenous laser ablation of recurrent varicose veins of the small saphenous vein: a retrospective clinical comparison and assessment of patient satisfaction. *Phlebology.* 2010;25(3):151–157. PMID: 20483865 <https://doi.org/10.1258/phleb.2009.009044>
  76. Theivacumar NS, Gough MJ. Endovenous Laser Ablation (EVLA) to Treat Recurrent Varicose Veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;41(5):691–696. PMID: 21354832 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.01.018>
  77. Darvall KAL, Bate GR, Adam DJ, Silverman SH, Bradbury AW. Duplex ultrasound outcomes following ultrasound-guided foam sclerotherapy of symptomatic recurrent great saphenous varicose veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;42(1):107–114. PMID: 21474347 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.03.010>
  78. Pittaluga P, Chastanet S, Locret T, Rousset O. Retrospective evaluation of the need of a redo surgery at the groin for the surgical treatment of varicose vein. *J Vasc Surg.* 2010;51(6):1442–1450. PMID: 20304592 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2009.12.065>
  79. Perrin M, Gillet J-L. Management of recurrent varices at the popliteal fossa after surgical treatment. *Phlebology.* 2008;23(2):64–68. PMID: 18453481 <https://doi.org/10.1258/phleb.2007.007036>

## REFERENCES

1. Robertson L, Evans C, Fowkes F. Epidemiology of chronic venous disease. *Phlebology.* 2008;23(3):103–111. PMID: 18467617 <https://doi.org/10.1258/phleb.2007.007061>
2. Rabe E, Guex JJ, Puskas A, Scuderi A, Fernandez Quesada F; VCP Coordinators. Epidemiology of chronic venous disorders in geographically diverse populations: results from the Vein Consult Program. *Int Angiol.* 2012;31(2):105–115. PMID: 22466974
3. Savelev VS, Kirienko AI, Zolotukhin IA, Seliverstov EI. Prospective observational study SPECTRUM: the registry of patients with chronic venous diseases. *Flebologiya.* 2012;6(1):4–9. (In Russ.)
4. Khitar'ian AG, Orekhov AA, Ledenev AA, Voronova OV, Shtatov DV, Veliyev KS. Treatment of Venous Ulcer Related to Acquired Arteriovenous Fistula. *Flebologiya.* 2020;14(2):155–160. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo202014021155>
5. Kamaev AA, Bulatov VL, Vakhratyan PE, Volkov AM, Volkov AS, Gavrilov EK, et al. Varicose Veins. *Flebologiya.* 2022;16(1):41–108. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20221601141>
6. Borsuk DA, Fokin AA. Possibilities of Using the Colibri System for Endovenous Laser Ablation. *Angiology and Vascular Surgery.* 2020;26(2):103–108. (In Russ.) <https://doi.org/10.33529/ANGIO2020205>
7. Kalinin RE, Suchkov IA, Kamaev AA, Mzhavanadze ND. Duration of Treatment With Phlebtonics in Patients With Chronic Venous Disease. *Angiology and Vascular Surgery.* 2020;26(3):60–67. (In Russ.) <https://doi.org/10.33529/ANGIO2020301>
8. Shadrina A, Tsepilov Y, Sokolova E, Smetanina M, Voronina E, Pakhomov E, et al. Genome-wide association study in ethnic Russians suggests an association of the MHC class III genomic region with the risk of primary varicose veins. *Gene.* 2018;659:93–99. PMID: 29551506 <https://doi.org/10.1016/j.gene.2018.03.039>
9. Bharath V, Kahn SR, Lazo-Langner A. Genetic polymorphisms of vein wall remodeling in chronic venous disease: A narrative and systematic review. *Blood.* 2014;124(8):1242–1250. PMID: 25006132 <https://doi.org/10.1182/blood-2014-03-558478>
10. Shadrina AS, Zolotukhin IA, Filipenko ML. Molecular Mechanisms Underlying the Development of Varicose Veins of Low Extremities. *Flebologiya.* 2017;11(2):71–75. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo201711271-75>
11. Markovic JN, Shortell CK. Genomics of varicose veins and chronic venous insufficiency. *Semin Vasc Surg.* 2013;26(1):2–13. PMID: 23932556 <https://doi.org/10.1053/j.semvasc.2013.04.003>
12. Fitts MK, Pike DB, Anderson K, Shiu Y-T. Hemodynamic Shear Stress and Endothelial Dysfunction in Hemodialysis Access. *Open Urol Nephrol J.* 2014;7(1):33–44. PMID: 25309636 <https://doi.org/10.2174/1874305X01407010033>
13. Raffetto JD. Dermal pathology, cellular biology, and inflammation in chronic venous disease. *Thromb Res.* 2009;125(Suppl 4):66–71. PMID: 25309636 [https://doi.org/10.1016/S0049-3848\(09\)70147-1](https://doi.org/10.1016/S0049-3848(09)70147-1)
14. Perrin M, Ramelet AA. Pharmacological Treatment of Primary Chronic Venous Disease: Rationale, Results and Unanswered Questions. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;41(1):117–125. PMID: 21126890 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2010.09.025>
15. Aunapu M, Arend A. Histopathological changes and expression of adhesion molecules and laminin in varicose veins. *Vasa.* 2005;34(3):170–175. PMID: 16184835 <https://doi.org/10.1024/0301-1526.34.3.170>
16. Zolotukhin IA, Gavrilov SG, Kirienko AI. *Phlebology Today. Annals of Surgery (Russia).* 2016;21(1–2):19–25. (In Russ.) <https://doi.org/10.18821/1560-9502-2016-21-1-19-25>
17. Krylov AYU, Shulutko AM, Khmyrova SE, Osmanov EG, Gogokhiya TR, Petrovskaya AA. Varicose Syndrome Correction in Complex Treatment of Lower Limb Varicose Veins. *Flebologiya.* 2020;14(4):336–344. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo202014041336>
18. Böhler K. [Surgery of varicose vein insufficiency]. *Wien Med Wochenschr.* 2016;166(9–10):293–296. (In German). PMID: 27405862 <https://doi.org/10.1007/s10354-016-0486-6>
19. Nicolaides A, Kakkos S, Bækgaard N, Comerota A, de Maeseneer M, Eklof B, et al. Management of chronic venous disorders of the lower limbs. Guidelines According to Scientific Evidence. Part II. *Int Angiol.* 2020;39(3):175–240. PMID: 32214074 <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.20.04388-6>
20. Wittens C, Davies AH, Bækgaard N, Broholm R, Cavezzi A, Chastanet S, et al. Editor's Choice - Management of Chronic Venous Disease: Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015;49(6):678–737. PMID: 25920631 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.02.007>
21. Cronenwett JL, Johnston KW. *Rutherford's Vascular Surgery.* Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier; 2014.
22. Rabe E, Pannier F. Clinical, Aetiological, Anatomical and Pathological Classification (Ceap): Gold Standard and Limits. *Phlebology.* 2012;27(1 Suppl):114–118. PMID: 22312077 <https://doi.org/10.1258/phleb.2012.012s19>



23. Winterborn RJ, Foy C, Earnshaw JJ. Causes of varicose vein recurrence: late results of a randomized controlled trial of stripping the long saphenous vein. *J Vasc Surg.* 2004;40(4):634–639. PMID: 15472588 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2004.07.003>
24. Creton D, Réa B, Pittaluga P, Chastanet S, Allaert FA. Evaluation of the pain in varicose vein surgery under tumescent local anaesthesia using sodium bicarbonate as excipient without any intravenous sedation. *Phlebology.* 2012;27(7):368–373. PMID: 22106448 <https://doi.org/10.1258/phleb.2011.011026>
25. Rasmussen L, Lawaetz M, Bjoern L, Blemings A, Eklof B. Randomized clinical trial comparing endovenous laser ablation and stripping of the great saphenous vein with clinical and duplex outcome after 5 years. *J Vasc Surg.* 2013;58(2):421–426. PMID: 23768792 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2012.12.048>
26. Somasundaram SK, Weerasekera A, Worku D, Balasubramanian RK, Lister D, Valenti D, et al. Office Based Endovenous Radiofrequency Ablation of Truncal Veins: A Case for Moving Varicose Vein Treatment out of Operating Theatres. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2019;58(3):410–414. PMID: 31351830 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2019.05.020>
27. Kawai Y, Sugimoto M, Aikawa K, Komori K. Endovenous Laser Ablation with and Without Concomitant Phlebectomy for the Treatment of Varicose Veins: A Retrospective Analysis of 954 Limbs. *Ann Vasc Surg.* 2020;66:344–350. PMID: 31917221 <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.12.025>
28. Carradice D, Leung C, Chetter I. Laser; best practice techniques and evidence. *Phlebology.* 2015;30(2 Suppl):36–41. PMID: 26556701 <https://doi.org/10.1177/0268355515591440>
29. Vuylsteke ME, Klitfod L, Mansilha A. Endovenous ablation. *Int Angiol.* 2019;38(1):22–38. PMID: 30465420 <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.18.04047-6>
30. Shaidakov EV, Iliukhin EA, Petukhov AV, Grigorian AG, Rosukhovskii DA. Endovenous radiofrequency obliteration with the ClosureFAST procedure versus 1470-nm laser ablation for the treatment of great saphenous vein reflux: a multicenter prospective non-randomized study. *Flebologiya.* 2012;6(3):20–27. (In Russ.)
31. Bozkurt AK, Yilmaz MF. A prospective comparison of a new cyanoacrylate glue and laser ablation for the treatment of venous insufficiency. *Phlebology.* 2016;31(1 Suppl):106–113. PMID: 26916777 <https://doi.org/10.1177/0268355516632652>
32. Proebstle TM, Alm BJ, Göckeritz O, Wenzel C, Noppeney T, Lebard C, et al. Five-year results from the prospective European multicenter cohort study on radiofrequency segmental thermal ablation for incompetent great saphenous veins. *Br J Surg.* 2015;102(3):212–218. PMID: 25627262 <https://doi.org/10.1002/bjs.9679>
33. Nordon IM, Hinchliffe RJ, Brar R, Moxey P, Black SA, Thompson MM, et al. Prospective Double-Blind Randomized Controlled Trial of Radiofrequency Versus Laser Treatment of the Great Saphenous Vein in Patients with Varicose Veins. *Ann Surg.* 2011;254(6):876–881. PMID: 21934487 <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318230af5a>
34. Volkov AS, Dibirov MD, Shimanko AI, Gadzhimuradov RU, Tsuranov SV, Shvydko VS, et al. Comparison of Endovascular Laser and Radiofrequency Ablation of Great Saphenous Vein in the Complex Treatment of Lower Limb Varicose Vein Disease. *Flebologiya.* 2020;14(2):91–98. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20201402191>
35. Belyaev AN, Ryabochkina PA, Kostin SV, Bushukin OS, Khrushchalina SA, Belyaev SA. Vein wall changes after 1910 nm laser coagulation with bare-fiber and radial fiber. *Flebologiya.* 2021;15(3):154–161. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo202115031154>
36. Hirokawa M, Ogawa T, Sugawara H, Shokoku S, Sato S. Comparison of 1470 nm Laser and Radial 2 ring Fiber with 980 nm Laser and Bare-Tip Fiber in Endovenous Laser Ablation of Saphenous Varicose Veins: A Multicenter, Prospective, Randomized, Non-Blind Study. *Ann Vasc Dis.* 2015;8(4):282–289. PMID: 26730252 <https://doi.org/10.3400/avd.oa.15-00084>
37. Flessenkämper I, Hartmann M, Stenger D, Roll S. Endovenous laser ablation with and without high ligation compared with high ligation and stripping in the treatment of great saphenous varicose veins: initial results of a multicenter randomized controlled trial. *Phlebology.* 2013;28(1):16–23. PMID: 22451455 <https://doi.org/10.1258/phleb.2011.011147>
38. Goodyear SJ, Nyamekye IK. Radiofrequency ablation of varicose veins: Best practice techniques and evidence. *Phlebology.* 2015;30(2 Suppl):9–17. PMID: 26556697 <https://doi.org/10.1177/0268355515592771>
39. Badham GE, Dos Santos SJ, Whiteley MS. Radiofrequency-induced thermotherapy (RFITT) in a porcine liver model and ex vivo great saphenous vein. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2017;26(4):200–206. PMID: 28151029 <https://doi.org/10.1080/13645706.2017.1282520>
40. Spiliopoulos S, Theodosiadou V, Sotiriadi A, Karnabatidis D. Endovenous ablation of incompetent truncal veins and their perforators with a new radiofrequency system. Mid-term outcomes. *Vascular.* 2015;23(6):592–598. PMID: 25501621 <https://doi.org/10.1177/1708538114564462>
41. van Den Bos RR, Neumann M, De Roos K-P, Nijsten T. Endovenous laser ablation-induced complications: a review of the literature and new cases. *Dermatol Surg.* 2009;35(8):1206–1214. PMID: 19469796 <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2009.01215.x>
42. Brar R, Nordon IM, Hinchliffe RJ, Loftus IM, Thompson MM. Surgical Management of Varicose Veins: Meta-analysis. *Vascular.* 2010;18(4):205–220. PMID: 20643030 <https://doi.org/10.2310/6670.2010.00013>
43. Barker T, Evison F, Benson R, Tiwari A. Risk of venous thromboembolism following surgical treatment of superficial venous incompetence. *Vasa.* 2017;46(6):484–489. PMID: 28841090 <https://doi.org/10.1024/0301-1526/a000656>
44. Pavlović MD, Schuller-Petrović S, Pichot O, Rabe E, Maurins U, Morrison N, et al. Guidelines of the First International Consensus Conference on Endovenous Thermal Ablation for Varicose Vein Disease – ETAV Consensus Meeting 2012. *Phlebology.* 2015;30(4):257–273. PMID: 24534341 <https://doi.org/10.1177/0268355514524568>
45. Parsi K, Roberts S, Kang M, Benson S, Baker L, Berman I, et al. Cyanoacrylate closure for peripheral veins: Consensus document of the Australian College of the Phlebology. *Phlebology.* 2020;35(3):153–157. PMID: 31368408 <https://doi.org/10.1177/0268355519864755>
46. Shaidakov EV, Meltsova AZh, Porembskaya OYa, Kudinova EA, Korzhhevsky DE, Kirik OV, et al. Experience With Using Cyanoacrylate Glue in Endovascular Treatment of Varicose VeinS. *Angiology and Vascular Surgery.* 2017;23(4):62–67. (In Russ.)
47. Murzina EL, Lobastov KV, Bargandzhiya AB, Laberko LA, Popov IB. Mid-Term Results of Cyanoacrylate Embolization of Saphenous Veins. *Flebologiya.* 2020;14(4):311–321. <https://doi.org/10.17116/flebo202014041311>
48. Sannikov AB, Emelianenko VM. Cyanoacrylate Glue Compositions in Phlebology. *Flebologiya.* 2019;13(1):36–41. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20191301136>
49. Sannikov AB, Shaydakov EV, Emelyanenko VM, Tolstikova TG. Experimental clinical study on the using of adhesive in the obliteration of varicose veins in humans. *Ambulatory Surgery (Russia).* 2020;(3–4):113–123. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2020-3-4-113-123>
50. Sannikov AB, Shajdakov EV, Emelynenko VM, Drozdova IV, Demidenko YA. On the Possibility of Using the Adhesive Composition “sulfacrylate” for Obliteration of Varicose Veins of the Lower Extremities. *Novosti Khirurgii.* 2020;28(3):258–267. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2020.3.258>
51. Chan YC, Law Y, Cheung GC, Ting AC, Cheng SW. Cyanoacrylate glue used to treat great saphenous reflux: Measures of outcome. *Phlebology.* 2017;32(2):99–106. PMID: 27052039 <https://doi.org/10.1177/0268355516638200>
52. Witte ME, Zeebregts CJ, de Borst GJ, Reijnen MMPJ, Boersma D. Mechanochemical endovenous ablation of saphenous veins using the ClariVein: A systematic review. *Phlebology.* 2017;32(10):649–657. PMID: 28403687 <https://doi.org/10.1177/0268355517702068>
53. Morrison N, Gibson K, McEnroe S, Goldman M, King T, et al. Randomized trial comparing cyanoacrylate embolization and radiofrequency ablation for incompetent great saphenous veins (VeClose). *J Vasc Surg.* 2015;61(4):985–994. PMID: 25650040 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.11.071>
54. Siribumrungwong B, Wilasrusmee C, Orrapin S, Sriksuea K, Benyakorn T, et al. Interventions for great saphenous vein reflux: network meta-analysis of randomized clinical trials. *Br J Surg.* 2021;108(3):244–255. PMID: 33793723 <https://doi.org/10.1093/bjs/znaa101>
55. Shaydakov EV, Sannikov AB, Belentsov SM. Use of glue adhesives for obliteration of major varicose veins (multicenter comparative study). *Angiology and Vascular Surgery.* 2022;28(1):41–50. (In Russ.) <https://doi.org/10.33029/1027-6661-2022-28-1-41-49>
56. Fokin AA, Nadvikov AI, Gasnikov AV, Chernousov VV, Khisamutdinov DA, Bryzgalov AO. Vacuum-assisted glue obliteration of veins. Domestic technique of cyanoacrylate vein ablation. *Angiology and Vascular Surgery.* 2022;28(1):51–56. (In Russ.) <https://doi.org/10.33029/1027-6661-2022-28-1-51-56>
57. Lishov DE, Boyko LV, Zolotukhin IA, Ilyukhin EA, Katorkin SE, Berezhko MP, et al. Duplex Ultrasound of Lower Limbs Venous System. Russian Phlebology Association Expert Panel Report. *Flebologiya.* 2021;15(4):318–340. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo202115041318>
58. Chehab M, Dixit P, Antypas E, Juncaj M, Wong O, Bischoff M. Endovenous Laser Ablation of Perforating Veins: Feasibility, Safety, and Occlusion Rate Using a 1,470-nm Laser and Bare-Tip Fiber. *J Vasc Interv Radiol.* 2015;26(6):871–877. PMID: 25847149 <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2015.02.014>
59. Zolotukhin IA, Karalkin AV, Iarich AN, Seliverstov EI, Kirienko AI. Dissection of the perforating veins does not improve the results of phlebectomy. *Flebologiya.* 2012;6(3):16–19. (In Russ.)
60. Shi H, Liu X, Lu M, Lu X, Jiang M, Yin M. The Effect of Endovenous Laser Ablation of Incompetent Perforating Veins and the Great Saphenous Vein in Patients with Primary Venous Disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015;49(5):574–580. PMID: 25754773 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.01.013>
61. Seren M, Dumantepe M, Fazliogullari O, Kucukaksu S. Combined treatment with endovenous laser ablation and compression therapy of incompetent perforating veins for treatment of recalcitrant venous ulcers. *Phlebology.* 2017;32(5):307–315. PMID: 26130052 <https://doi.org/10.1177/0268355515594075>



62. Obermayer A, Göstl K, Walli G, Benesch T. Chronic venous leg ulcers benefit from surgery: long-term results from 173 legs. *J Vasc Surg.* 2006;44(3):572–579. PMID: 16950436 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.05.039>
63. Pittaluga P, Rea B, Barbe R. Methode ASVAL (Ablation Selective des Varices sous Anesthésie Locale): principes et résultats préliminaires. *J Malad Vascul.* 2005;30(4):44. [https://doi.org/10.1016/S0398-0499\(05\)86322-X](https://doi.org/10.1016/S0398-0499(05)86322-X)
64. Olivencia JA. Minimally invasive vein surgery: ambulatory phlebectomy. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2003;6(3):121–124. PMID: 14614696 [https://doi.org/10.1053/s1089-2516\(03\)00059-3](https://doi.org/10.1053/s1089-2516(03)00059-3)
65. Pittaluga P, Chastnet S, Rea B, Barbe R. Midterm results of the surgical treatment of varices by phlebectomy with conservation of a refluxing saphenous vein. *J Vasc Surg.* 2009;50(1):107–118. PMID: 19563959 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2008.12.067>
66. Zolotukhin IA, Seliverstov EI, Zakharova EA, Kirienko AI. Isolated Phlebectomy Leads to Disappearance of Great Saphenous Vein Reflux. *Flebologiya.* 2016;10(1):8–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20161018-16>
67. Biemans M, Anke A, van den Bos RR, Hollestein LM, Birgitte Maessen-Visch M, Yvonne Vergouwe, et al. The effect of single phlebectomies of a large varicose tributary on great saphenous vein reflux. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2014;2(2):179–187. PMID: 26993185 <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2013.11.003>
68. Nicolaidis A, Kakkos S, Eklof B, Perrin M, Nelzen O, Neglen P, et al. Management of chronic venous disorders of the lower limbs. Guidelines according to scientific evidence. *Int Angiol.* 2014;33(2):87–208. PMID: 24780922
69. Labropoulos N, Giannoukas AD, Delis K, Mansour MA, Kang SS, Nicolaidis AN, et al. Where does venous reflux start? *J Vasc Surg.* 1997;26(5):736–42. PMID: 9372809 [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(97\)70084-3](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(97)70084-3)
70. Zamboni P, Ciso C, Marchetti F, Quaglio D, Mazza P, Liboni A. Reflux Elimination Without any Ablation or Disconnection of the Saphenous Vein. A Haemodynamic Model for Venous Surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001;21(4):361–369. PMID: 11359339
71. Mirakhmedova SA, Seliverstov EI, Zakharova EA, Efremova OI, Zolotukhin IA. 5-Year Results of ASVAL Procedure in Patients with Primary Varicose Veins. *Flebologiya.* 2020;14(2):107–112. <https://doi.org/10.17116/flebo202014021107>
72. Nicolini P, Closure Group. Treatment of primary varicose veins by endovenous obliteration with the VNUS Closure system: results of a prospective multicentre study. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005;29(4):433–439. PMID: 15776398 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2004.12.022>
73. O'Donnell TF, Balk EM, Dermody M, Tangney E, Iafrati MD. Recurrence of varicose veins after endovenous ablation of the great saphenous vein in randomized trials. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2016;4(1):97–105. PMID: 26946904 <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2014.11.004>
74. De Maeseneer M, Pichot O, Cavezzi A, Earnshaw J, van Rij A, et al. Duplex Ultrasound Investigation of the Veins of the Lower Limbs after Treatment for Varicose Veins — UIP Consensus Document. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;42(1):89–102. PMID: 21530331 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.03.013>
75. van Groenendael L, Flinkenflugel L, van der Vliet JA, Roovers EA, van Sterkenburg SMM, Reijnen MMPJ. Conventional surgery and endovenous laser ablation of recurrent varicose veins of the small saphenous vein: a retrospective clinical comparison and assessment of patient satisfaction. *Phlebology.* 2010;25(3):151–157. PMID: 20483865 <https://doi.org/10.1258/phleb.2009.009044>
76. Theivacumar NS, Gough MJ. Endovenous Laser Ablation (EVLA) to Treat Recurrent Varicose Veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;41(5):691–696. PMID: 21354832 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.01.018>
77. Darvall KAL, Bate GR, Adam DJ, Silverman SH, Bradbury AW. Duplex ultrasound outcomes following ultrasound-guided foam sclerotherapy of symptomatic recurrent great saphenous varicose veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;42(1):107–114. PMID: 21474347 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.03.010>
78. Pittaluga P, Chastnet S, Locret T, Rousset O. Retrospective evaluation of the need of a redo surgery at the groin for the surgical treatment of varicose vein. *J Vasc Surg.* 2010;51(6):1442–1450. PMID: 20304592 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2009.12.065>
79. Perrin M, Gillet J-L. Management of recurrent varices at the popliteal fossa after surgical treatment. *Phlebology.* 2008;23(2):64–68. PMID: 18453481 <https://doi.org/10.1258/phleb.2007.007036>

## 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](mailto:dr_mip@mail.ru);  
 40%: концепция, дизайн и композиция, редактирование

### Козловский Борис Васильевич

врач сердечно-сосудистый хирург, отделение сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0001-9023-5863>, [boris.v.kozlovskiy@mail.ru](mailto:boris.v.kozlovskiy@mail.ru);  
 35%: сбор и анализ материала, написание текста статьи

### Арустамян Владислав Александрович

врач сердечно-сосудистый хирург, отделение сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-1114-6238>, [arust\\_vlad@mail.ru](mailto:arust_vlad@mail.ru);  
 25%: сбор и анализ материала, написание текста статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Surgical Treatment of Varicose Veins of the Lower Extremities

I.P. Mikhailov, B.V. Kozlovsky ✉, V.A. Arustamyan

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

✉ **Contacts:** Boris V. Kozlovsky, Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: [boris.v.kozlovskiy@mail.ru](mailto:boris.v.kozlovskiy@mail.ru)

**ABSTRACT** The review presents an analysis of relevant literature on the surgical treatment of varicose veins of the lower extremities. Modern methods of surgical intervention for varicose veins are considered: open operations, methods of thermal ablation of the main veins, non-thermal non-tumescent methods, vein-preserving surgery (ASVAL), methods of treating reflux in perforating veins and recurrent varicose veins. The effectiveness of each of the surgical treatment methods used was analyzed. The frequency of relapses and the likelihood of complications of the described operations are considered. All surgical treatment methods presented in the review were developed on the basis of modern ideas about the pathogenesis of varicose veins, the mechanisms of formation of chronic venous insufficiency, and have an evidence base. These techniques are reflected in the latest clinical guidelines and are widely used in medical practice.

**Keywords:** varicose veins, thermal ablation of varicose veins, non-thermal non-tumescent methods, mini-phlebectomy, recurrent varicose veins

**For citation** Mikhailov IP, Kozlovsky BV, Arustamyan VA. Surgical Treatment of Varicose Veins of the Lower Extremities. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2023;12(3):471–480. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-471-480> (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 of the Scientific Department of Emergency Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency; <a href="https://orcid.org/0000-0003-0265-8685">https://orcid.org/0000-0003-0265-8685</a> , <a href="mailto:dr_mip@mail.ru">dr_mip@mail.ru</a> ; 40%, concept, design and composition, editing
Boris V. Kozlovsky	Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <a href="https://orcid.org/0000-0001-9023-5863">https://orcid.org/0000-0001-9023-5863</a> , <a href="mailto:boris.v.kozlovskiy@mail.ru">boris.v.kozlovskiy@mail.ru</a> ; 35%, collection and analysis of material, writing the text of the article
Vladislav A. Arustamyan	Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0002-1114-6238">https://orcid.org/0000-0002-1114-6238</a> , <a href="mailto:arust_vlad@mail.ru">arust_vlad@mail.ru</a> ; 25%, collection and analysis of material, writing the text of the article

**Received on 05.10.2022**

**Review completed on 21.10.2022**

**Accepted on 27.06.2023**

**Поступила в редакцию 05.10.2022**

**Рецензирование завершено 21.10.2022**

**Принята к печати 27.06.2023**

# Использование ресурсов инфекционного коечного фонда в период эпидемии COVID-19 в зависимости от характеристик пациентов

В.Я. Киселевская-Бабина , К.А. Попугаев, В.А. Молодов, И.В. Киселевская-Бабина

Лаборатория автоматизированной системы управления лечебно-диагностическим процессом

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

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

✉ **Контактная информация:** Киселевская-Бабина Виктория Ярославовна, младший научный сотрудник лаборатории АСУ ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: kiselevskayavy@sklif.mos.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Изучение использования инфекционного коечного фонда и характеристик инфекционных пациентов в период пандемии COVID-19 позволяет предложить стратегии эффективного управления при возможных будущих эпидемиях.

## ЦЕЛЬ

Анализ использования инфекционного коечного фонда НИИ СП им. Н.В. Склифосовского и характеристик госпитализированных пациентов с COVID-19 для определения факторов, имеющих значение для улучшения оказания медицинской помощи.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Были использованы данные 3365 пациентов, пролеченных в Институте с марта 2020 года по июнь 2021 года. Из них мужчин 1778, медиана возраста 62, средний койко-день 11,2; летальность составила 17,8%, пролечено на неинвазивной вентиляции легких 21,5%, на инвазивной – 16%. Для сравнения групп пациентов по различным характеристикам мы использовали критерии Фишера и Пирсона. Длительность пребывания проверялась на экспоненциальное распределение критерием согласия Пирсона. Индекс коморбидности вычислялся при помощи алгоритма Чарлсон. Графики выживаемости были получены методом Каплана–Мейера. Для всех расчетов использовалась свободная программная среда вычислений R. Уровень значимости критериев был выбран <0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Периоды роста и спада госпитализаций совпадают с ростом и снижением выявления заболеваемости COVID-19 в Москве. Реанимационное обслуживание пациентов с COVID-19 составило 96%, повторные госпитализации в реанимацию – 37%. Эффективное соотношение реанимационного и госпитального коечного фонда было определено на уровне выше, чем 2/1. Повышение реанимационной обеспеченности позволяет избежать перегруза при увеличении количества пролеченных. При поступлении пациента в удовлетворительном состоянии летальность практически равняется нулю, в то время как при увеличении тяжести летальность достигает 30–100%. Летальность пациентов, пролеченных с оказанием респираторной поддержки, в 7–40 раз выше, чем у пациентов с сохранением самостоятельного дыхания. Высокие значения индекса коморбидности Чарлсон соответствуют повышенным рискам тяжелого течения и смертельного исхода для пациентов.

## ВЫВОДЫ

При оказании медицинской помощи в период роста числа случаев инфекционного заболевания первоочередное значение имеет количество развернутых реанимационных коек. Для определения размеров коечного фонда возможно использовать легкодоступные оценки доли населения, находящегося в зоне риска неблагоприятного исхода при инфекционном заболевании, основанные на значении индекса коморбидности.

## Ключевые слова:

COVID-19, инфекционный коечный фонд, реанимационный коечный фонд, респираторная поддержка, индекс коморбидности Чарлсон

## Ссылка для цитирования

Киселевская-Бабина В.Я., Попугаев К.А., Молодов В.А., Киселевская-Бабина И.В. Использование ресурсов инфекционного коечного фонда в период эпидемии COVID-19 в зависимости от характеристик пациентов. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь*. 2023;12(3):481–488. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-481-488>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ИВЛ — искусственная вентиляция легких

НИВЛ — неинвазивная искусственная вентиляция легких



**ВВЕДЕНИЕ**

Изучение новой коронавирусной инфекции *COVID-19* и ее влияния на демографию и работу медицинских учреждений является актуальной темой на сегодняшний момент. Высокая трансмиссивность заболевания приводит к быстрому заражению большого количества человек. В 14% случаев заболевшие нуждаются в госпитализации из-за развития пневмонии и полиорганной недостаточности [1]. При этом у пациента снижается содержание кислорода в крови, и для дальнейшего поддержания жизни в особо тяжелых случаях пациентам требуется респираторная поддержка в инфекционных стационарах, которая включает в себя инвазивную или неинвазивную искусственную вентиляцию легких (ИВЛ/НИВЛ) [2]. Таким образом, в период роста заболеваемости инфекционный коечный фонд испытывает серьезные нагрузки. В начале пандемии *COVID-19* исследования показывали, что имеющихся в стационарах реанимационных ресурсов не хватает для полноценного обслуживания постоянно увеличивающегося потока пациентов [3].

Также одной из проблем является выбор тактики лечения при поступлении пациента в медицинское учреждение. Этому посвящены публикации, разрабатывающие практические рекомендации [4, 5] и изучающие возможность предотвращения неблагоприятных исходов при помощи раннего лечения *COVID-19* [6, 7]. Поскольку тяжелые случаи *COVID-19* характеризуются резким нарастанием дыхательной недостаточности, чем раньше пациент с потенциально тяжелым течением *COVID-19* обращается в стационар, тем больше у него шансов на полное выздоровление [8]. Основные исследования посвящены разработке наилучшего способа лечения *COVID-19* на наиболее ранней стадии [7, 9, 10]. Таким образом, с одной стороны, при эпидемии инфекционного заболевания наблюдается перегруженность коечного фонда, с другой — необходимо госпитализировать больных с тяжелыми случаями течения заболевания как можно скорее.

Актуальность темы оптимизации использования инфекционного коечного фонда в период эпидемии обосновывается тем, что количество коечных ресурсов должно соответствовать прогнозируемым тяжелым случаям, а возможная тяжесть должна определяться на самых ранних этапах заражения, еще до возникновения симптомов. Пандемия *COVID-19* является образцом инфекции, при которой изучение использования коечного фонда может стать примером на будущее.

ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» был выбран Департаментом здравоохранения города Москвы в качестве одного из первых стационаров для организации лечения пациентов с *COVID-19*, в том числе в связи с наличием большого реанимационного коечного фонда и обширного опыта в области оказания экстренной медицинской помощи. В связи с отсутствием в Институте подразделений инфекционного профиля было принято решение о репрофилировании отдельно стоящих кардиологического и кардиохирургического корпусов в инфекционные [11]. Однако в связи с изменением динамики *COVID-19* по Москве количество инфекционных ресурсов также менялось, что представляет интерес для изучения.

Быстрое и эффективное предсказание тяжести *COVID-19* для пациента может основываться на характеристиках из анамнеза, таких как пол, возраст и имеющиеся коморбидные заболевания. Исследования

показывают, что тяжелые случаи как правило характерны для мужского пола, старшего возраста и ряда сопутствующих заболеваний [12, 13]. Эти характеристики входят в индекс коморбидности человека на некоторый период времени вперед [14]. Поэтому изучение связи успешности лечения *COVID-19* и индекса коморбидности поможет определить долю населения, имеющую высокую вероятность госпитализации.

**Цель исследования:** анализ использования инфекционного коечного фонда НИИ СП им. Н.В. Склифосовского и характеристик госпитализированных пациентов с *COVID-19* для определения факторов, имеющих значение для улучшения оказания медицинской помощи.

**Задачи исследования:**

1. Изучить характеристики неравномерной по времени загрузки инфекционного коечного фонда в период пандемии *COVID-19*.
2. Определить момент изменения инфекционного коечного фонда, позволяющий избежать его перегруза, особенно реанимационных отделений.
3. Оценить влияние состояния пациента при поступлении на исход лечения *COVID-19*.
4. Оценить взаимосвязь тяжести течения *COVID-19* и использования методов респираторной поддержки.
5. Выделить основные характеристики пациентов, влияющие на исход заболевания при *COVID-19*.
6. Оценить возможность применения индекса коморбидности Чарлсон при прогнозировании тяжести *COVID-19* у пациента.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

В настоящей работе используются данные 3365 пациентов, пролеченных в Институте с марта 2020 года по июнь 2021 года. Из них мужчин 1778, медиана возраста 62, средний койко-день 11,2; летальность составила 17,8%, пролечено на неинвазивной вентиляции легких 21,5%, на инвазивной — 16%. Для сравнения групп пациентов по категориальным характеристикам мы использовали критерии Фишера и Пирсона, по непрерывным характеристикам — критерий Манна–Уитни. Длительность пребывания проверялась на экспоненциальное распределение критерием согласия Пирсона. Индекс коморбидности вычислялся при помощи алгоритма Чарлсон. Графики выживаемости были получены методом Каплана–Мейера. Для всех расчетов использовалась свободная программная среда вычислений *R*. Критерий считался статистически значимым, если *p-value* был менее 0,05.

Для изучения влияния коморбидности на *COVID-19* мы вычислили для каждого пациента индекс коморбидности при помощи алгоритма Чарлсон [14]. Индекс вычисляется как сумма баллов за наличествующие на данный момент у пациента хронические заболевания. Чем хуже хроническое заболевание влияет на продолжительность жизни, тем больший балл оно вносит в общую сумму. Кроме того, к индексу прибавляется по одному баллу за каждые 10 лет возраста после 40 лет. Чем выше итоговая сумма индекса, тем меньше у пациента шансов выжить в течение последующих 10 лет.

Работа была выполнена в два этапа. На первом этапе мы оценивали использование инфекционного коечного фонда с выделением важных моментов,

позволяющих предотвратить его перегруженность. На втором этапе изучали характеристики пациентов при поступлении, которые влияли на состояние пациентов с COVID-19, в частности, на исход заболевания и применение различных методов респираторной поддержки.

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

**1. РЕОРГАНИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ КОЕЧНОГО ФОНДА**

Институт начал оказывать помощь в борьбе с COVID-19 с 20 марта 2020 года. В связи с этим кардинально изменился не только состав коечного фонда и лечебного персонала, но и потоки поступления пациентов, порядок оказания помощи населению. В марте 2020 года были закрыты кардиологическое отделение на 40 коек и отделение кардиореанимации на 8 коек, два кардиохирургических отделения уменьшены на 30 коек. Это позволило открыть инфекционное отделение на 80 коек и два реанимационных на 10 и 12 коек. Однако первичные меры не оправдались на фоне увеличивающегося потока инфекционных пациентов и изменения предполагаемого способа их лечения. В дальнейшем инфекционный коечный фонд был изменен еще восемь раз. Динамика изменения коечного фонда и его загрузка на фоне поступлений в Институт пациентов с COVID-19 показана на рис. 1.

При обнаружении COVID-19 для динамического наблюдения течения болезни пациентов помещали на реанимационные койки вне зависимости от тяжести состояния. Если состояние пациента не ухудшалось в течение 1–2 дней, его переводили из реанимации в инфекционное отделение. За счет этого из 3365 пациентов с COVID-19 3230 пациентов было пролечено в реанимации, реанимационное обслуживание пациентов с COVID-19 составило 96%. 1192 пациентам потребовалась повторная госпитализация из клинического отделения в реанимацию в связи с ухудшением состояния (37%).

Максимальное число поступивших зафиксировано в начале приема инфицированных пациентов: 21 и 23 марта госпитализировали по 36 человек в день. Минимальное количество поступлений (0–4 человека в день) отмечено с 24 марта по 2 апреля 2020 года, так как до 24 марта на 102 инфекционные койки (22 реанимационных и 80 госпитальных) уже было госпитализировано 108 человек. Медиана числа поступлений в день составила 10 человек, первая квартиль — 5 человек, третья квартиль — 14 человек за исследуемый период.

С марта по сентябрь 2020 года госпитализировали в среднем по 5 человек в день, далее с сентября по июль 2020 года – в среднем по 13 человек в день (в 2,6 раза

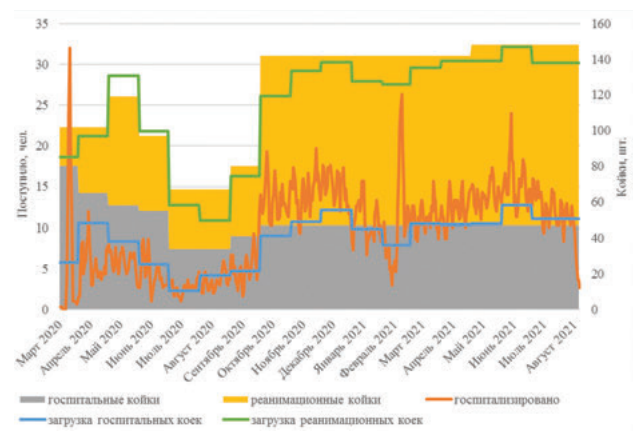


Рис. 1. Динамика изменения коечного фонда инфекционных отделений и загрузки инфекционных отделений в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского с марта 2020 года по август 2021 года и госпитализация пациентов с COVID-19

больше). Поскольку 96% от всех поступивших были госпитализированы в реанимацию, возникла необходимость увеличения количества реанимационных коек. Соответственно инфекционное отделение было сокращено до 40 коек, а число реанимационных коек увеличено до 92 в составе трех отделений (44, 14 и 34 койки). Помимо этого, для сортировки зараженных и незараженных пациентов открылось наблюдательное отделение на 4 койки и реанимация наблюдения на 3 койки.

В сентябре 2020 года общий реанимационный коечный фонд был расширен со 132 до 207 коек, что позволило увеличить реанимационную обеспеченность как инфекционного отделения, так и профильных отделений Института. В связи с новым всплеском заболеваемости COVID-19 21 мая 2021 года в Институте открылось четвертое реанимационное отделение для инфекционных пациентов на 6 койки. При этом, несмотря на постоянное увеличение коечного фонда, загруженность инфекционных реанимационных коек оставалась на уровне 89%.

**2. ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК ГОСПИТАЛИЗИРОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ С COVID-19**

Всего за период с марта 2020 года по июнь 2021 года поступило 3365 пациентов с диагнозом «Коронавирусная инфекция COVID-19». Среди инфекционных пациентов Института в респираторной под-

Таблица 1

**Характеристики пациентов по методам респираторной поддержки**

Table 1

**Patient characteristics by respiratory support method**

Показатели	Число больных	Средний койко-день	Летальность, %	Медиана возраста (Q1; Q3)*, лет	Средний индекс коморбидности (без возраста)
Всего пролечено	3365	11,2	17,8	62 (49; 72)	3,3 (1,56)
Находились на ИВЛ	524	7,8	88	70 (61; 80)	6,03 (3,51)
Находились на НИВЛ	724	16	33,8	65 (56; 73,5)	4,12 (2,07)
Проходили лечение без респираторной поддержки	2329	9,6	3,2	59 (47; 69)	2,68 (1,13)

Примечания: \* — в круглых скобках указаны первая и третья квартили. ИВЛ — искусственная вентиляция легких; НИВЛ — неинвазивная искусственная вентиляция легких

Notes: \* — the first and third quartiles are indicated in parentheses. ИВЛ — mechanical ventilation; НИВЛ — non-invasive ventilation

держке с помощью ИВЛ нуждались 15,57% пациентов, а с помощью НИВЛ — 21,5%. Медиана возраста пролеченных при помощи НИВЛ оказалась статистически значимо выше на 6 лет, а на ИВЛ — на 11 лет по отношению к пролеченным без респираторной поддержки (критерий Манна-Уитни,  $p=2,2 \cdot 10^{-16}$ ). При общем среднем койко-дне 11,2 средний койко-день пациентов, находившихся на НИВЛ, составил 16 койко-дней, а на ИВЛ — 7,8 койко-дня (табл. 1).

Общая летальность пациентов составила 17,8%. Летальность пациентов, пролеченных без респираторной поддержки, составила 3,2%, летальность пациентов, находившихся на НИВЛ — 33,8% (критерий Фишера,  $p=2,2 \cdot 10^{-16}$ , статистически значимо в обоих случаях), а на ИВЛ — 88% (критерий Фишера,  $p=2,2 \cdot 10^{-16}$ ). Летальность пациентов, находившихся на ИВЛ, оказалась в 5 раз выше средней для инфекционных пациентов, а длительность пребывания в стационаре — на 38% короче.

Самый высокий индекс коморбидности отмечен у пациентов, которые находились на ИВЛ. По отношению к этой группе пациентов коэффициент коморбидности у пациентов, находящихся на НИВЛ, был ниже в 1,5 раза (статистически незначимо, критерий Пирсона,  $p=0,15$ ) и еще ниже, в 2,25 раза, он был у пациентов, проходивших лечение без респираторной поддержки (статистически незначимо, критерий Пирсона,  $p=0,09$ ).

Как видно из рис. 2, среди всех пациентов, поступивших в стационар с COVID-19, доля мужчин выше в возрастных группах от 18 до 50 лет, в то время как в возрастных группах от 50 лет и выше преобладает доля женщин. Медиана возраста выживших пациентов с COVID-19 составила 59 лет, у мужчин 57 и у женщин 62. Медиана возраста умерших пациентов 72 года, 70 у мужчин и 76 у женщин. Летальность от COVID-19 у мужчин в среднем была выше на 2% (разница статистически незначима, так как критерий Фишера показал  $p=0,1762$ ). При этом с возрастом у женщин летальность начинает превышать 10% с 70 лет (критерий Фишера,  $p=3,4 \cdot 10^{-8}$ ) и достигает максимума 40% в группе старше 90 лет. У мужчин летальность выше 10% начинается уже с 50 лет (критерий Фишера,  $p=0,001$ , статистически значимо) и достигает максимума в 57% в группе старше 90 лет (рис. 2).

В удовлетворительном состоянии поступило 1995 пациентов (летальность 0%), в состоянии средней тяжести — 577 пациентов (летальность 0%), в тяжелом состоянии — 306 пациентов (летальность 64%), в крайне тяжелом — 484 пациентов (летальность 99%). Таким образом, у пациентов с более высокой степенью тяжести при поступлении летальность оказалась выше по сравнению с предыдущей группой тяжести. С 0%

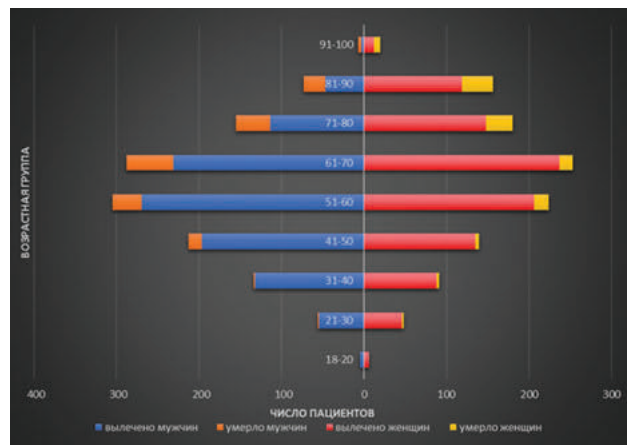


Рис. 2. Распределение пролеченных пациентов по полу, возрасту и исходу

Fig. 2. Distribution of treated patients by gender, age and outcome. The columns show the absolute numbers of age-sex groups

она статистически значимо и монотонно возрастает до 99% (критерий Пирсона,  $p=2,2 \cdot 10^{-16}$ , статистически значимо). У 3 человек состояние не было указано.

Были изучены распределения длительности непрерывного пребывания на ИВЛ/НИВЛ. Гистограммы распределения времени нахождения в логарифмической шкале представлены на рис. 3. Проверка вида распределений показала, что эти периоды подчиняются экспоненциальному распределению без учета особых случаев пациентов, пролежавших слишком долго (например, 72 койко-дня на ИВЛ при среднем койко-дне, равном 8). Критерий согласия Пирсона показал  $p$  на уровне 0,99 для распределения длительности нахождения на ИВЛ и  $p$  на уровне 0,103 для распределения времени нахождения на НИВЛ. Однако распределение длительности пребывания в Институте без респираторной поддержки не выявило конкретного типа ( $p$  критерия согласия Пирсона  $2 \cdot 10^{-129}$ , статистически значимо). На графике длительности пребывания без респираторной поддержки (рис. 3С) видно, что до 6-го дня идет «провал», то есть пациенты чаще всего проходят лечение без поддержки не менее 5 дней подряд, и не выписываются до этого момента.

Перечень заболеваний, отобранных нами для вычисления индекса коморбидности, с баллами, частотой встречаемости у пациентов и летальностью приведен в табл. 2. Как видно из таблицы, наиболее часто встречаемые сопутствующее заболевания — инфаркт миокарда (28,4%), диабет (20,4%) и болезнь почек (15,5%). Также следует отметить высокий про-

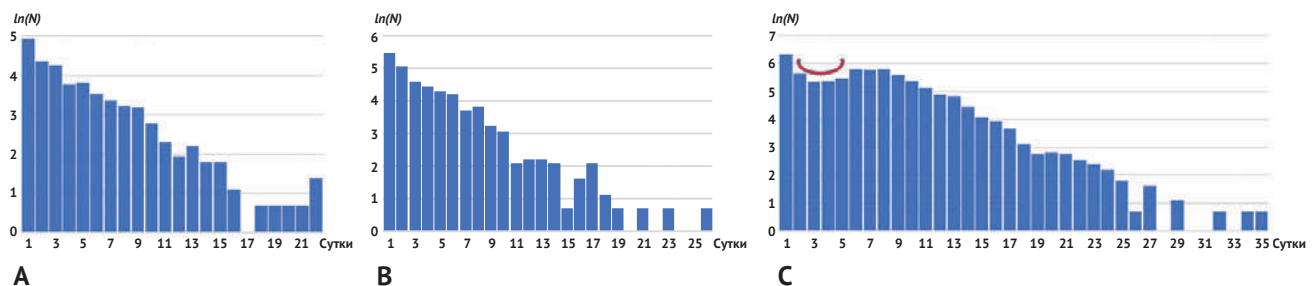


Рис. 3. Логарифм распределения нахождения пациентов в стационаре: А — на искусственной вентиляции легких; В — на неинвазивной искусственной вентиляции легких; С — без респираторной поддержки

Fig. 3. Logarithmic distribution of the duration of patient stay in the hospital: А — on mechanical ventilation; В — on non-invasive ventilation; С — without respiratory support



Таблица 2

**Заболевания, входящие в индекс коморбидности**

Table 2

**Diseases included in the Comorbidity Index**

Заболевание	Балл	Встречаемость	Доля от госпитализированных, %	Летальность, %
Инфаркт миокарда	1	955	28,4	38,4
Хроническая сердечная недостаточность	1	37	1,1	48,6
Цереброваскулярные заболевания	1	385	11,4	34,2
Диабет	1	686	20,4	23,9
Деменция	1	35	1,0	37,1
Гемиплегия, паралич	2	2	0,1	50
Поражения соединительной ткани	1	39	1,2	25,6
Язва	1	305	9,1	25,2
Хроническая обструктивная болезнь легких	1	442	13,1	60,9
Любая опухоль	2	184	5,5	30,4
Метастатическая опухоль	6	41	1,2	51,2
Болезни печени	2	341	10,1	55,1
Болезни почек	2	522	15,5	52,3
Болезнь периферических сосудов	1	28	0,8	10,7
Нет сопутствующих хронических заболеваний	–	1409	41,9	3,8

цент пациентов, не имеющих заболеваний из списка Чарлсон — 41,9%.

Индекс коморбидности включает большинство заболеваний, связанных с тяжелыми случаями COVID-19. График выживаемости госпитализированных пациентов с COVID-19 в течение 30 дней нахождения в стационаре, построенный по методу Каплана–Мейера, показывает, что пациенты с высоким индексом сопутствующей патологии, как правило, дольше остаются в больнице. Выживаемость пациентов с индексом 0 или 1 составляет 95%, и чем выше индекс, тем ниже становятся показатели выживаемости, вплоть до 14% (рис. 4).

Также индекс коморбидности согласуется с применением методов респираторной поддержки. На рис. 5 видно, что в группах пациентов с индексом 0 доля пациентов, пролеченных при помощи ИВЛ, составляет 3,5%, и чем выше индекс, тем эта доля равномерно повышается до 55,6% (критерий Пирсона,  $2,2 \cdot 10^{-16}$ ). Доля пациентов, пролеченных без применения методов респираторной поддержки, снижается с 84,5% в группе пациентов с индексом 0 до 22,2% в группах пациентов с индексом выше 15.

**ОБСУЖДЕНИЕ**

Несмотря на первоначальные трудности при определении коечного фонда, к началу второй волны заражения COVID-19 заблаговременное повышение числа инфекционных реанимационных коек помогло избежать их перегруза и обеспечить поступившим оказание качественной медицинской помощи. Такое расширение позволило увеличить реанимационную обеспеченность инфекционного корпуса, что оказалось важным в связи с высоким влиянием, которое реанимационная обеспеченность оказывает на снижение летальности [15]. В начале изучаемого периода соотношение реанимационного и госпитального инфекционных коечных фондов как 22/80 не оправдало себя, тогда как использование соотношения 92/40 оказалось более эффективным и соответствующим ситуации. Таким образом, при эпидемии инфекцион-

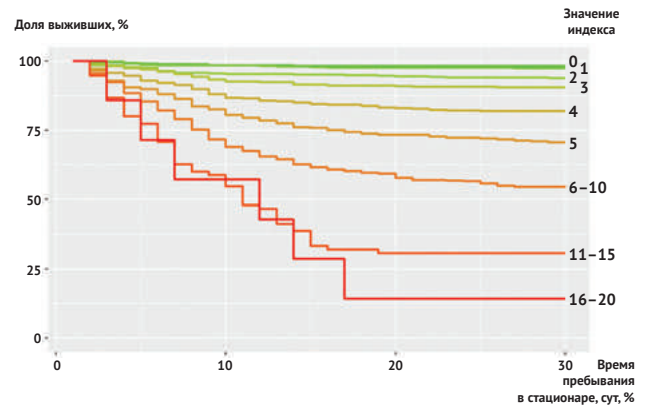


Рис. 4. Кривые дожития пациентов за 30 дней пребывания в стационаре в зависимости от индекса коморбидности  
Fig. 4. Patient survival curves for 30 days of hospital stay depending on the Comorbidity Index

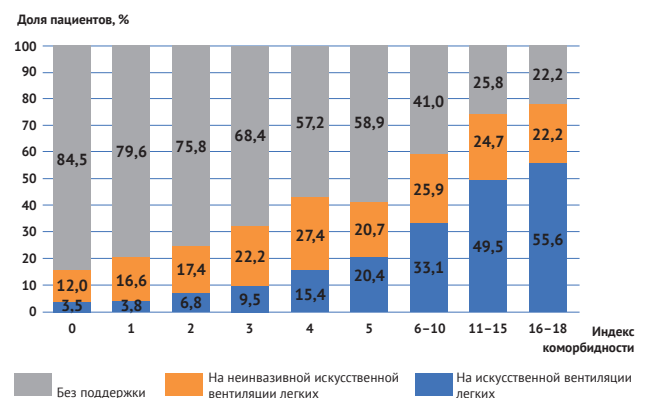


Рис. 5. Распределение долей пациентов, пролеченных в стационаре, по методам респираторной поддержки в зависимости от индекса коморбидности  
Fig. 5. Distribution of patients treated in hospital by methods of respiratory support depending on the Comorbidity Index

ного заболевания первоочередное значение приобретает реанимационный коечный фонд, так как именно его емкость определяет качество оказания медицинской помощи.

При этом, несмотря на постоянное увеличение коечного фонда, загруженность инфекционных реанимационных коек оставалась на уровне 89%. Это превышает нормативные показатели, установленные Министерством Здравоохранения Российской Федерации 18 марта 2014 года, которые, в связи с санитарной обработкой койки при смене пациентов, определяют оптимальную работу койки 320 дней из 365 в году, то есть 87% [16]. Однако большинство обзоров использования реанимационного коечного фонда рекомендует не превышать оптимальные показатели в 70–75% [17]. Такой уровень необходим для наличия запаса коек при внезапном скачке объемов госпитализации или чрезвычайной ситуации.

Поступление пациентов в инфекционный стационар свидетельствует о тяжелом течении заболевания COVID-19, однако госпитализация пациента при как можно более удовлетворительном состоянии позволяет избежать неблагоприятного исхода.

Люди старше 60 лет входят в группу риска смертельного исхода при COVID-19.

Индекс коморбидности продемонстрировал адекватную оценку тяжести течения COVID-19. Исследование показало, что коморбидные заболевания пациентов, так же, как и старший возраст, увеличивают вероятность развития дыхательной недостаточности и смертельного исхода. Однако индекс коморбидности Чарлсон может недостаточно хорошо соответствовать течению COVID-19. В нашем исследовании показатели летальности от хронических заболеваний легких у пациентов с COVID-19 оказались самыми высокими, однако балл этой патологии для индекса равен 1. С другой стороны, показатели летальности от опухолей ниже, чем для инфаркта миокарда, цереброваскулярного заболевания или застойной сердечной недостаточности, но опухоли имеют балл 2, в то время как перечисленные заболевания имеют балл 1. Возможно, следует предложить новый индекс коморбидности специально для инфекционных заболеваний, основанный на дисфункциях эндотелия [18]. Помимо изменения баллов заболеваний возможно также учитывать пол пациента, так как у мужчин наблюдается недостаточная активация иммунной системы и, вследствие этого, большая вероятность смертельного исхода [19].

Летальность пациентов, находившихся на НИВЛ, оказалась в 11 раз выше, а на ИВЛ — в 28 раз выше, чем у пациентов с сохранением самостоятельного дыхания. Таким образом, необходимость в респираторной поддержке для пациента свидетельствует о тяжести его состояния.

Можно предложить метод определения необходимого объема инфекционного коечного фонда в период эпидемии. Предварительную оценку доли населения, которой необходима скорейшая госпитализация в инфекционный стационар, возможно проводить на основе распределения коморбидных заболеваний по половозрастным группам популяции, а необходимое

количество медицинских ресурсов должно определяться преимущественно реанимационным коечным фондом на уровне не выше 90% возможной загруженности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Своевременное развертывание необходимого числа инфекционных реанимационных коек в период пандемии крайне важно для наибольшего обеспечения населения необходимой медицинской помощью. При этом для определения размеров госпитального и реанимационного коечного фонда возможно использовать легкодоступные оценки доли населения, находящегося в зоне риска неблагоприятного исхода при инфекционном заболевании, основанные на значении индекса коморбидности.

## ВЫВОДЫ

1. В начале эпидемии при соотношении госпитального и реанимационного коечного фонда как 4/1 наблюдались перегруз реанимационного коечного фонда до 116% и недогруз госпитального с его заполнением только до 66%. Среднее число поступлений было ограничено до 5 человек в день. С изменением этого соотношения до 1/2 среднее число поступлений увеличилось до 13 человек в день.

2. Изменение соотношения госпитального и реанимационного коечного фонда надо проводить до момента наступления перегруза одного из отделений и недогруза другого. Своевременное увеличение реанимационной обеспеченности инфекционного коечного фонда позволяет избежать его перегруза при увеличении количества пролеченных.

3. В зависимости от тяжести состояния пациента при поступлении меняется риск наступления смертельного исхода. При поступлении пациента в удовлетворительном состоянии или при средней тяжести летальность равняется нулю, в то время как при тяжелом и крайне тяжелом состоянии она составляет 64% и 99% соответственно. Это показывает важность госпитализации инфицированных COVID-19 еще до проявления серьезных симптомов.

4. С увеличением возраста пациента вероятность смертельного исхода возрастает со скоростью выше линейной, при этом для мужчин в среднем летальность от COVID-19 выше, чем для женщин (19% и 17% соответственно). При сочетании новой коронавирусной инфекции с хроническими заболеваниями вероятность смертельного исхода повышается с 3,8 до 60,9%, а в зависимости от профиля хронического заболевания природой летальности различается.

5. Высокие значения индекса коморбидности Чарлсон соответствуют более частому применению искусственной вентиляции легких (до 55,6% при индексе выше 15) и более частому смертельному исходу (до 86% при индексе выше 15).

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Clerkin KJ, Fried JA, Raikhelkar J, Sayer G, Griffin JM, Masoumi A, et al. COVID-19 and cardiovascular disease. *Circulation*. 2020;141(20):1648–1655. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046941> PMID: 32200663
2. Li X, Ma X. Acute respiratory failure in COVID-19: is it “typical” ARDS? *Crit Care*. 2020;24(1):198. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02911-9> PMID: 32375845
3. Wahlster S, Sharma M, Lewis AK, Patel PV, Hartog CS, Jannotta G, et al. The coronavirus disease 2019 pandemic's effect on critical care resources and health-care providers: a global survey. *Chest*. 2021;159(2):619–633. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.09.070> PMID: 32926870
4. Авдеев С.Н., Царева Н.А., Мерзоева З.М., Трушенко Н.В., Ярощеккий А.И. Практические рекомендации по кислородотерапии и респираторной поддержке пациентов с COVID-19 на дореанимационном этапе. *Пульмонология*. 2020;30(2):151–163. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-2-151-163>
5. Зайцев А.А., Чернов С.А., Крюков Е.В., Голухова Е.З., Рыбка М.М. Практический опыт ведения пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 в стационаре (предварительные итоги и рекомендации). *Лечащий врач*. 2020;(6):74–79. <https://doi.org/10.26295/OS.2020.41.94.014>

6. Giammaria D, Pajewski A. Can early treatment of patients with risk factors contribute to managing the COVID-19 pandemic? *J Glob Health*. 2020;10(1):010377. <https://doi.org/10.7189/jogh.10.010377> PMID: 32582439
7. Kim PS, Read SW, Fauci AS. Therapy for early COVID-19: a critical need. *JAMA*. 2020;324(21):2149–2150. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.22813> PMID: 33175121
8. Sun Q, Qiu H, Huang M, Yang Y. Lower mortality of COVID-19 by early recognition and intervention: experience from Jiangsu Province. *Ann Intensive Care*. 2020;10(1):33. <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00650-2> PMID: 32189136
9. Million M, Lagier JC, Gautret P, Colson P, Fournier PE, Amrane S, et al. Early treatment of COVID-19 patients with hydroxychloroquine and azithromycin: A retrospective analysis of 1061 cases in Marseille, France. *Travel Med Infect Dis*. 2020;35:101738. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101738> PMID: 32387409
10. Arslan Y, Yilmaz G, Dogan D, Hasirci M, Cetindogan H, Ocal N, et al. The effectiveness of early anticoagulant treatment in Covid-19 patients. *Phlebology*. 2021;36(5):384–391. <https://doi.org/10.1177/0268355520975595> PMID: 33243082
11. Петриков С.С., Тыров И.А., Перминов А.Ю., Фоменко Н.С. Организационно-информационная поддержка процессов лечения пациентов с COVID-19 в многопрофильном скорпомощном стационаре. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2020;9(3):308–313. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-308-313>
12. Wang X, Fang X, Cai Z, Wu X, Gao X, Min J, et al. Comorbid chronic diseases and acute organ injuries are strongly correlated with disease severity and mortality among COVID-19 patients: a systemic review and meta-analysis. *Research (Wash DC)*. 2020;2020:2402961. <https://doi.org/10.34133/2020/2402961> eCollection 2020. PMID: 32377638
13. Молочков А.В., Каратеев Д.Е., Огнева Е.Ю., Зулькарнаев А.Б., Лучихина Е.Л., Макарова И.В. и др. Коморбидные заболевания и прогнозирование исхода COVID-19: результаты наблюдения 13 585 больных, находившихся на стационарном лечении в больницах Московской области. *Альманах клинической медицины*. 2020;48(S1):1–10. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2020-48-040>
14. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40(5):373–383. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(87\)90171-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90171-8) PMID: 3558716
15. Карасев Н.А., Ермолов А.С., Турко А.П., Курилин Б.Л., Кислухина Е.В. Влияние реанимационной обеспеченности на результаты лечения острой хирургической патологии органов брюшной полости в многопрофильных больницах г. Москвы. *Московский хирургический журнал*. 2012;(1):48–54.
16. Методические рекомендации по расчету потребности субъектов Российской Федерации в медицинских кадрах на 2014 год. Письмо Министерства здравоохранения Российской Федерации от 18 марта 2014 года N 16-0/10/2-1796. Москва; 2014.
17. Tierney LT, Conroy KM. Optimal occupancy in the ICU: a literature review. *Aust Crit Care*. 2014;27(2):77–84. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2013.11.003> PMID: 24373914
18. Sardu C, Gambardella J, Morelli MB, Wang X, Marfella R, Santulli G. Hypertension, thrombosis, kidney failure, and diabetes: is COVID-19 an endothelial disease? A comprehensive evaluation of clinical and basic evidence. *J Clin Med*. 2020;9(5):1417. <https://doi.org/10.3390/jcm9051417> PMID: 32403217
19. Scully EP, Haverfield J, Ursin RL, Tannenbaum C, Klein SL. Considering how biological sex impacts immune responses and COVID-19 outcomes. *Nat Rev Immunol*. 2020;20(7):442–447. <https://doi.org/10.1038/s41577-020-0348-8> PMID: 32528136

## REFERENCES

1. Clerkin KJ, Fried JA, Raikhelkar J, Sayer G, Griffin JM, Masoumi A, et al. COVID-19 and cardiovascular disease. *Circulation*. 2020;141(20):1648–1655. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046941> PMID: 32200663
2. Li X, Ma X. Acute respiratory failure in COVID-19: is it “typical” ARDS? *Crit Care*. 2020;24(1):198. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02911-9> PMID: 32375845
3. Wahlster S, Sharma M, Lewis AK, Patel PV, Hartog CS, Jannotta G, et al. The coronavirus disease 2019 pandemic’s effect on critical care resources and health-care providers: a global survey. *Chest*. 2021;159(2):619–633. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.09.070> PMID: 32926870
4. Avdeev SN, Tsareva NN, Merzhoeva ZM, Trushenko NV, Yaroshetskiy AI. Practical guidance for oxygen treatment and respiratory support of patients with COVID-19 infection before admission to intensive care unit. *Pulmonologiya*. 2020;30(2):151–163. (In Russ.) <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-2-151-163>
5. Zaytsev AA, Chernov SA, Kryukov EV, Golukhova EZ, Rybka MM. Practical experience of managing patients with new coronavirus infection COVID-19 in hospital (preliminary results and guidelines). *Lechaschi Vrach*. 2020;(6):74–79. (In Russ.) <https://doi.org/10.26295/OS.2020.41.94.014>
6. Giammaria D, Pajewski A. Can early treatment of patients with risk factors contribute to managing the COVID-19 pandemic? *J Glob Health*. 2020;10(1):010377. <https://doi.org/10.7189/jogh.10.010377> PMID: 32582439
7. Kim PS, Read SW, Fauci AS. Therapy for early COVID-19: a critical need. *JAMA*. 2020;324(21):2149–2150. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.22813> PMID: 33175121
8. Sun Q, Qiu H, Huang M, Yang Y. Lower mortality of COVID-19 by early recognition and intervention: experience from Jiangsu Province. *Ann Intensive Care*. 2020;10(1):33. <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00650-2> PMID: 32189136
9. Million M, Lagier JC, Gautret P, Colson P, Fournier PE, Amrane S, et al. Early treatment of COVID-19 patients with hydroxychloroquine and azithromycin: A retrospective analysis of 1061 cases in Marseille, France. *Travel Med Infect Dis*. 2020;35:101738. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101738> PMID: 32387409
10. Arslan Y, Yilmaz G, Dogan D, Hasirci M, Cetindogan H, Ocal N, et al. The effectiveness of early anticoagulant treatment in Covid-19 patients. *Phlebology*. 2021;36(5):384–391. <https://doi.org/10.1177/0268355520975595> PMID: 33243082
11. Petrikov SS, Tyrov IA, Perminov AY, Fomenko NS. Organizational and Informational Support for the Treatment of Patients With COVID-19 in a Multidisciplinary Emergency Hospital. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2020;9(3):308–313. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-308-313>
12. Wang X, Fang X, Cai Z, Wu X, Gao X, Min J, et al. Comorbid chronic diseases and acute organ injuries are strongly correlated with disease severity and mortality among COVID-19 patients: a systemic review and meta-analysis. *Research (Wash DC)*. 2020;2020:2402961. <https://doi.org/10.34133/2020/2402961> eCollection 2020. PMID: 32377638
13. Molochkov AV, Karateev DE, Oгнева EY, Zulkarnaev AB, Luchikhina EL, Makarova IV, et al. Comorbidities and predicting the outcome of COVID-19: the treatment results of 13,585 patients hospitalized in the Moscow Region. *Almanac of Clinical Medicine*. 2020;48:1–10. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2020-48-040>
14. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40(5):373–383. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(87\)90171-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90171-8) PMID: 3558716
15. Karasev NA, Ermolov AS, Turko AP, Kurilin BL, Kislukhina EV. Vliyanie reanimatsionnoy obespechenosti na rezul’taty lecheniya ostroy khirurgicheskoy patologii organov bryushnoy polosti v mnogoprofil’nykh bol’nitsakh g. Moskvy. *Moscow Surgical Journal*. 2012;(1):48–54. (In Russ.).
16. *Metodicheskie rekomendatsii po raschetu potrebnosti sub’ektiv Rossiyskoy Federatsii v meditsinskikh kadrakh na 2014 god. Pis’mo Ministerstva zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii ot 18 marta 2014 goda N 16-0/10/2-1796*. Moscow; 2014. (In Russ.).
17. Tierney LT, Conroy KM. Optimal occupancy in the ICU: a literature review. *Aust Crit Care*. 2014;27(2):77–84. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2013.11.003> PMID: 24373914
18. Sardu C, Gambardella J, Morelli MB, Wang X, Marfella R, Santulli G. Hypertension, thrombosis, kidney failure, and diabetes: is COVID-19 an endothelial disease? A comprehensive evaluation of clinical and basic evidence. *J Clin Med*. 2020;9(5):1417. <https://doi.org/10.3390/jcm9051417> PMID: 32403217
19. Scully EP, Haverfield J, Ursin RL, Tannenbaum C, Klein SL. Considering how biological sex impacts immune responses and COVID-19 outcomes. *Nat Rev Immunol*. 2020;20(7):442–447. <https://doi.org/10.1038/s41577-020-0348-8> PMID: 32528136

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Киселевская-Бабина Виктория Ярославовна**

младший научный сотрудник лаборатории АСУ ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-9057-2162>, [kiselevskayavy@sklif.mos.ru](mailto:kiselevskayavy@sklif.mos.ru); 30%: идея, сбор и обработка материала, написание текста



- Попугаев Константин Александрович** доктор медицинских наук, заместитель директора – руководитель регионального сосудистого центра ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-6240-820X>, [popugaevka@sklif.mos.ru](mailto:popugaevka@sklif.mos.ru);  
 27%: идея, анализ результатов, написание текста
- Молодов Валентин Альбертович** заведующий лабораторией АСУ ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-1212-8074>, [molodovva@sklif.mos.ru](mailto:molodovva@sklif.mos.ru);  
 23%: анализ результатов, написание текста
- Киселевская-Бабина Ирина Викторовна** младший научный сотрудник лаборатории АСУ ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0003-4474-4469>, [kiselevskayaiv@sklif.mos.ru](mailto:kiselevskayaiv@sklif.mos.ru);  
 20%: сбор и обработка материала, обработка материала, написание текста

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## The Use of Infectious Diseases Hospital Resources During the COVID-19 Epidemic Depending on Patient Characteristics

**V.Ya. Kiselevskaya-Babinina** ✉, **K.A. Popugaev**, **V.A. Molodov**, **I.V. Kiselevskaya-Babinina**

Laboratory of Automated Control System for the Diagnostic and Treatment Process

N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

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

✉ **Contacts:** Victoria Ya. Kiselevskaya-Babinina, Junior Researcher, Laboratory of Automated Control System for the Diagnostic and Treatment Process, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: [kiselevskayavy@sklif.mos.ru](mailto:kiselevskayavy@sklif.mos.ru)

**BACKGROUND** The research of infectious hospital bed use and infectious patients' characteristics during the COVID-19 pandemic allows proposing effective management strategies for possible future epidemics.

**AIM OF STUDY** The analysis of infectious bed fund use at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine (the Institute) and the characteristics of admitted patients with COVID-19 in order to determine the factors that are important for improving the medical care provision.

**MATERIAL AND METHODS** The data of 3365 patients treated at the Institute from March 2020 to June 2021 was used. Among them 1778 males, median age 62, average length of stay 11.2, mortality rates 17.8%, non-invasive mechanical ventilation was used for 21.5% of patients, invasive one – for 16%. For comparing the patients according to various characteristics, Fisher's exact test and Pearson's correlation coefficient were used. Length of stay was compared to exponential distribution using Pearson's chi-squared test. Comorbidity was measured using the Charlson Comorbidity Index. For all calculations R software environment was used. Survival curves were obtained via the Kaplan-Meier method. Statistical significance was less than 0.05.

**RESULTS** Periods of increase and decrease in hospitalization number correspond to an increase and decrease in the detection of COVID-19 cases in Moscow without lag. Intensive care for COVID-19 patients was needed in 96% of cases, readmissions to intensive care – 37%. The effective ratio of intensive care to hospital beds was determined to be higher than 2/1. The improvement in resuscitation capacity helps to avoid overload with an increase in the number of patients treated. When a patient is admitted in satisfactory condition, mortality is practically zero, while with increasing severity, mortality reaches 30–100%. The mortality rates of patients treated with the help of respiratory support is 7–40 times higher than in patients with spontaneous breathing. Higher values of the Charlson Comorbidity Index correspond to increased risks of severe course and death for patients.

**CONCLUSION** When providing medical care during the increase in number of infectious disease daily cases, the amount of deployed intensive care units becomes of a paramount importance. To determine the size of the bed fund, it is possible to use readily available estimates of the proportion of the population at risk of an adverse outcome from an infectious disease, based on the value of the Comorbidity Index.

**Keywords:** COVID-19, infectious bed capacity, intensive care units, respiratory support, Charlson Comorbidity Index

**For citation** Kiselevskaya-Babinina VYa, Popugaev KA, Molodov VA, Kiselevskaya-Babinina IV. The Use of Infectious Diseases Hospital Resources During the COVID-19 Epidemic Depending on Patient Characteristics. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):481-488. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-481-488> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

### Affiliations

- Victoria Ya. Kiselevskaya-Babinina Junior Researcher, Laboratory of Automated Control System for the Diagnostic and Treatment Process, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;  
<https://orcid.org/0000-0002-9057-2162>, [kiselevskayavy@sklif.mos.ru](mailto:kiselevskayavy@sklif.mos.ru);  
 25%, idea, collecting and processing of the material, text writing
- Konstantin A. Popugaev Doctor of Medical Sciences, Deputy Director – Head of the Regional Vascular Center, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;  
<https://orcid.org/0000-0002-6240-820X>, [popugaevka@sklif.mos.ru](mailto:popugaevka@sklif.mos.ru);  
 25%, idea, analysis of the results, text writing
- Valentin A. Molodov Head, Laboratory of Automated Control System for the Diagnostic and Treatment Process, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;  
<https://orcid.org/0000-0002-1212-8074>, [molodovva@sklif.mos.ru](mailto:molodovva@sklif.mos.ru);  
 25%, analysis of the results, text writing
- Irina V. Kiselevskaya-Babinina Junior Researcher, Laboratory of Automated Control System for the Diagnostic and Treatment Process, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;  
<https://orcid.org/0000-0003-4474-4469>, [kiselevskayaiv@sklif.mos.ru](mailto:kiselevskayaiv@sklif.mos.ru);  
 25%, collecting and processing of the material, text writing

Received on 07.06.2022

Review completed on 05.08.2022

Accepted on 27.06.2023

Поступила в редакцию 07.06.2022

Рецензирование завершено 05.08.2022

Принята к печати 27.06.2023


# Подготовка специалистов скорой и неотложной медицинской помощи в современных реалиях

**Р.Ш. Хасанов, В.В. Фаттахов , Н.В. Максумова**

Кафедра экстренной медицинской помощи и симуляционных технологий

Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ

Российская Федерация, 420012, Казань, ул. Бутлерова, д. 36

 **Контактная информация:** Фаттахов Василь Валиевич, заведующий кафедрой экстренной медицинской помощи и симуляционных технологий КГМА — филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ. Email: [vvfat@mail.ru](mailto:vvfat@mail.ru)

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В соответствии с Федеральным законом № 323-ФЗ, скорая, в том числе скорая специализированная, медицинская помощь оказывается в экстренной или неотложной форме вне медицинской организации, а также в амбулаторных и стационарных условиях. «Скорая» — экстренная служба немедленного медицинского реагирования, выезжающая к тем, чья жизнь и здоровье находятся под угрозой. Скорая, в том числе скорая специализированная, медицинская помощь, оказывается при заболеваниях, несчастных случаях, травмах, отравлениях и других состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства.

Поводами для вызова скорой медицинской помощи в неотложной форме являются внезапные острые заболевания (состояния) и (или) внезапные обострения хронических заболеваний без явных признаков угрозы жизни, требующие срочного медицинского вмешательства. При подготовке врачей, в том числе в последипломном образовании, учитываются эти факторы.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Повышение качества теоретической и практической подготовки специалистов скорой и неотложной медицины, а также клинических ординаторов и практических врачей различных специальностей с учетом вопросов экстренной и военной медицины.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен обзор официальных документов Минздрава России, литературы по вопросам последипломного образования врачей с последующей первичной специализированной аккредитацией специалиста за 2018–2022 годы. Изучена литература по современным подходам к оказанию экстренной медицинской помощи пострадавшим с учетом специфики военной (тактической) медицины за 2020–2022 гг.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подготовка специалистов скорой и неотложной медицинской помощи, с учетом реалий настоящего времени, должна включать вопросы тактической медицины и проводиться практикоориентированно с использованием симуляционного оборудования. Необходимо знать и уметь работать с современными средствами защиты и оказания медицинской помощи, имеющимися в войсках. Быть готовым работать в медицинских учреждениях различного уровня при массовом поступлении пострадавших и раненых.

## Ключевые слова:

скорая помощь, неотложная медицина, последипломное обучение, первичная специализированная аккредитация, тактическая медицина

## Ссылка для цитирования

Хасанов Р.Ш., Фаттахов В.В., Максумова Н.В. Подготовка специалистов скорой и неотложной медицинской помощи в современных реалиях. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(3):489–496. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-489-496>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АНД — автоматический наружный дефибрилятор

АПК — аккредитационная подкомиссия

МАСЦ — мультипрофильный аккредитационно-симуляционный центр

МВП — минно-взрывные повреждения

МВТ — минно-взрывная травма

НПК — не поддающиеся компрессии

НТПК — «не турникетные, но поддающиеся компенсации»

ОСКЭ — объективный структурированный клинический экзамен

ОКС — острый коронарный синдром

ПП — профессиональная переподготовка

ПСА — первичная специализированная аккредитация

РЭБОА — реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты

СИЗ — средства индивидуальной защиты

СЛР — сердечно-легочная реанимация

ТК — «турникетные» кровотечения

ФГОС — Федеральные государственные образовательные стандарты

ЧС — чрезвычайная ситуация

Значительное число природных и экологических катастроф, масштабные террористические акты и локальные военные конфликты убедительно показали, что в современном мире человек не может чувствовать себя достаточно защищенным от чрезвычайных ситуаций (ЧС). Службами медицины катастроф, скорой и неотложной медицинской помощи, военной медицинской накоплен большой практический опыт работы. Это приводит к усовершенствованию и укреплению материально-технической, научной, методической и правовой базы. Становится важной задача подготовки кадров среднего и врачебного персонала, способного принимать соответствующие (ответственные) решения, организовывать работу в экстремальных условиях при наличии или поступлении большого числа пострадавших, рационально и эффективно использовать имеющееся оборудование.

Кроме того, уровень развития современного биологического, химического и радиационного оружия позволяет побеждать только высокоразвитым системам медико-биологической защиты. Таким образом, здравоохранение необходимо рассматривать как основу национальной безопасности и развития экономики страны.

Повышаются требования к уровню подготовки выпускников медицинских вузов, прежде всего в части практических умений и навыков, позволяющих самостоятельно оказывать первичную врачебную помощь. Это нашло отражение в государственном образовательном стандарте, квалификационной характеристике выпускника. Активно внедряются в учебный процесс симуляционные технологии обучения. Эффективность обучения определяется на этапе первичной аккредитации выпускника учебного заведения, а в дальнейшем, после клинической ординатуры или циклов профессиональной переподготовки (циклы ПП), — при первичной специализированной аккредитации (ПСА).

Паспорта станций объективного структурированного клинического экзамена (ОСКЭ), для второго этапа ПСА, представляют собой документ, включающий необходимую информацию по оснащению станций, брифинг (краткое задание перед входом на станцию), сценарии, оценочные листы (далее — чек-лист), источники информации, справочный материал и т.д. Они предназначены в качестве методического и справочного материала для оценки владения аккредитуемым лицом конкретным практическим умением (навыком) и могут быть использованы для оценки уровня готовности специалистов здравоохранения к профессиональной деятельности. Оценка особенностей практических навыков по конкретной специальности реализуется через выбор конкретных сценариев.

Для медицинских работников всех специальностей предусмотрена базовая сердечно-легочная реанимация (СЛР), а расширенная СЛР — для врачей анестезиологов-реаниматологов. Здесь есть некоторые разногласия с клиническими подходами и содержанием чек-листов.

Как можно оценить (выявить) наличие работы сердца — сердцебиение? В клинике врач определяет пульсацию сонных, плечевых или иных артерий. Или, как вариант, проводит аускультацию сердца, приложив голову к грудной клетке пациента, или с использованием фонендоскопа. Измеряет артериальное давление. Такие же приемы имеются для определения эффективности реанимационных мероприятий. Но в оценочных листах, составленных до 1 июня 2023 года, это определялось как нерегламентированное действие, и при его

выполнении врач терял баллы. В последней редакции оценочного листа необходимо проверить дыхание по принципу: «слышу-ощущаю-вижу» и далее определять пульсацию на сонных артериях.

На сайте Методического центра аккредитации ([fmza.ru](http://fmza.ru)) представлен обновленный паспорт станции СЛР на 2023 год «Базовая сердечно-легочная реанимация взрослых и поддержание проходимости дыхательных путей». Умение проводить дыхательную реанимацию крайне актуально. При асфиксии у пациента врач имеет всего 5 минут, за которые он может помочь. За их пределами уже все бесполезно. В этом направлении предусмотрено 4 сценария.

Сценарий 1. Полное нарушение проходимости верхних дыхательных путей у пострадавшего, вызванное инородным телом с последующей остановкой дыхания и кровообращения. Ритм сердца, подлежащий дефибриляции (в оснащении имеется автоматический наружный дефибрилятор — АНД); и сценарий 2 — ритм, не подлежащий дефибриляции.

Сценарий 3. Остановка дыхания и кровообращения у пострадавшего с их восстановлением после реанимационных мероприятий, сопровождающимся отсутствием сознания. Ритм сердца, подлежащий дефибриляции. В оснащении имеется АНД, и сценарий 4 — ритм, не подлежащий дефибриляции.

Использование АНД при СЛР. Если ранее аккредитуемый после звонка по телефону на станцию скорой медицинской помощи сразу забрал и запустил АНД, то сейчас действует установка — при попытке использовать АНД незамедлительно член аккредитационной подкомиссии (АПК) извещает: «АНД в данный момент Вам недоступен». Нужно попросить принести дефибрилятор. По истечении 2 минут от момента начала компрессий член АПК говорит: «АНД доступен. Вы можете его использовать».

После успешного оказания первой помощи или первичной медицинской помощи, когда пациент выжил, но еще находится в бессознательном состоянии, крайне важно уложить его в боковое устойчивое положение. При положении на спине возможно западение языка, рвота с асфиксией содержимого желудка и, соответственно, смертельный исход. В связи с этим, с 1 июня 2023 года введено действие по приданию устойчивого бокового положения пациенту после успешного завершения СЛР.

Техника выполнения. Расположить ближнюю руку пострадавшего под прямым углом к его телу. Дальнюю руку приложить тыльной стороной ладони к противоположной щеке, придерживая ее своей рукой. Согнуть дальнюю от себя ногу пострадавшего в колене, поставить ее с опорой на стопу. Повернуть пострадавшего на себя, надавив правой рукой на колено согнутой ноги пострадавшего. Подтянуть ногу, лежащую сверху, ближе к животу. Слегка запрокинуть голову пострадавшего для открытия дыхательных путей. Проверить признаки дыхания у пострадавшего по принципу: «слышу-ощущаю-вижу», считая вслух до 10.

Опрос специалистов показал, что практические манипуляции после полноценного их освоения вызывают бурную положительную реакцию слушателей. Они считают такие занятия очень полезными.

С 2020 года в разделе экстренной медицинской помощи оставлено 10 из 13 сценариев: 1. Острый коронарный синдром (ОКС1), кардиогенный шок. 2. Острый коронарный синдром (ОКС2), отёк легких. 3. Анафилактический шок (АШ). 4. Желудочно-кишечное кровотечение (ЖКК). 5. Бронхообструктивный



синдром на фоне бронхиальной астмы (БОС). 6. Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА). 7. Спонтанный пневмоторакс (обструктивный шок). 8. Гипогликемия. 9. Гипергликемия. 10. Острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК). При этом исключили инородное тело дыхательных путей, обморок и судорожный синдром.

Как правило, экстренные медицинские мероприятия осуществляются на месте, где произошло резкое ухудшение состояния пациента. В каждой медицинской организации должен быть в наличии набор оборудования и оснащения для оказания медицинской помощи в экстренной форме в виде мобильной укладки экстренной медицинской помощи и мануального дефибриллятора, или АНД. Укладка включает все необходимое для оказания экстренной медицинской помощи в различных ситуациях для обеспечения квалифицированной помощи медицинским работником любой специальности, допущенным к работе с пациентами.

Данная станция основана на использовании общепринятого алгоритма *ABCDE*, используемого в мировой и отечественной практике для оказания экстренной медицинской помощи. В настоящее время на первое место выходит компрессия грудной клетки — сердечная реанимация (*Circulatio*) и алгоритм меняется на *CABED*.

В мультипрофильном аккредитационно-симуляционном центре (МАСЦ) Казанской государственной медицинской академии организованы 16 станций ОСКЭ, позволяющие воспроизводить не только все экстренные ситуации, реанимационные мероприятия с использованием АНД, но и патологии по узким специальностям. Оснащение МАСЦ реализует возможность полноценной практикоориентированной подготовки врачей для заболеваний мирного времени. Сейчас мы также адаптируем тренажеры для проведения экстренной помощи при наиболее частых и опасных для жизни состояниях раненых.

В настоящее время вводятся новые Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) высшего образования по всем медицинским специальностям. Широкое распространение получили и активно внедряются клинические рекомендации по лечению большого числа заболеваний. Однако данные по медикаментозной терапии или специальным подходам к лечению экстремальных состояний начинают отличаться от представленных алгоритмов ОСКЭ. Нами эти изменения ежегодно отслеживаются, издаются в виде учебно-методических пособий и внедряются в учебный и аккредитационный процесс [1].

Из учебных программ подготовки врачей в ВУЗах и системе дополнительного профессионального образования исключена военно-медицинская подготовка. Актуальность этой дисциплины на сегодняшний день не требует обсуждения.

Опыт работы Всероссийского центра медицины катастроф «Защита» еще раз подтвердил, что оказание помощи пострадавшим при катастрофах (как мирного, так и военного времени) имеет свою ярко выраженную специфику. Даже высококвалифицированные специалисты узкого профиля, не знакомые с особенностями организации и оказания медицинской помощи в условиях дефицита времени, ограниченных диагностических и лечебных возможностей, не смогут оказать адекватную помощь большому числу пострадавших [2].

Большой вклад в развитие военной медицины внесла разработка протоколов оказания помощи (*Tactical Combat Casualty Care*). Она систематизировала дейст-

вия при появлении раненого, разделив помощь на три этапа: «под огнем» (красная зона), «во временном укрытии» (желтая зона), «на этапе длительной эвакуации» (зеленая зона). Этот принцип является основой всей современной полевой медицины.

Тактическая медицина требует самого серьезного подхода в подготовке специалистов, оказывающих помощь раненым на первых этапах. Особое внимание следует уделить медицинскому обеспечению подразделений специального назначения ввиду их автономности при выполнении части задач. В условиях, когда просто невозможна быстрая эвакуация, приходится несколько часов, а иногда и суток, действовать своими силами и средствами. Для этого необходимо не только хорошо подготовить медика в группе и оптимизировать носимый состав медицинских средств, но и не менее важно обучить каждого специалиста подразделения основам оказания помощи и реанимационных мероприятий на поле боя [3]. Но в начале обучения всегда стоит высококвалифицированный врач (преподаватель), который не только знает и умеет, но и может донести до слушателя и научить его правильным действиям.

Повышение уровня военно-медицинской подготовки личного состава, а также использование современных средств защиты и оказания медицинской помощи позволяют сократить количество безвозвратных потерь в ходе современных вооруженных конфликтов. В связи с этим медицинской службе при планировании медицинского обеспечения воинских контингентов приходится решать ряд проблем, таких как:

1. Использование для оснащения полевых медицинских учреждений современного диагностического и лабораторного оборудования, весьма дорогостоящего, требующего обслуживания квалифицированным инженерным персоналом и не предназначенного для частых перемещений с места на место.

2. Своевременная подготовка медицинского персонала с учетом передовых взглядов на оказание хирургической помощи и лечение современной боевой патологии.

3. Комплектование полевых военно-медицинских организаций высококвалифицированными кадрами с учетом ротации медицинского персонала, привлечения гражданских специалистов к работе в них, их дополнительного обучения и оплаты труда [4].

Информация, имеющаяся в открытых журналах и интернет-ресурсах, подчеркивает особенности современной боевой травмы и понятия потенциально предотвратимой смерти. Опыт действий советских и российских войск в Афганистане и Сирии, медицинских служб зарубежных армий в Афганистане и Ираке выявил ряд особенностей медицинского обеспечения в таких случаях.

Постоянное и широкое использование личным составом войск средств индивидуальной бронезащиты (бронезилеты, кевларовые шлемы) привело к значительному уменьшению числа ранений в туловище и мозговой череп и относительно увеличению количества ранений в незащищенные части тела: конечности, лицо, шею [5, 6].

Что из себя представляют травмы военного времени? Минно-взрывные травмы (МВТ) подразделяются на:

МВР — минно-взрывные ранения — это повреждения, вызванные прямым воздействием ранящих снарядов, взрывной волной и газовыми струями. Они наблюдаются при взрыве различных мин, кумуля-

тивных зарядов, гранат, запалов. Встречаются в 69% случаев МВТ. Превалируют множественные осколочные ранения в сочетании с воздействием взрывной волны и взрывных газов (слепые, касательные, сквозные) — от действия первичных и вторичных снарядов в сочетании с проникающими дистантными и непосредственными повреждениями внутренних органов. Преобладающими являются осколочные ранения, вплоть до отрыва конечности или ранения с повреждением внутренних органов.

МВП — минно-взрывные повреждения происходят вследствие прямого воздействия взрывной волны через какую-то преграду (броневая плита, кузов, шасси транспортного средства), а также падения с техники в момент подрыва. К ним относятся дистантные повреждения, возникающие вдали от места непосредственного воздействия ранящего снаряда. Наиболее часто МВП встречаются при подрыве техники на фугасных минах, составляющие 31% от МВТ. При МВП возникает закрытая и открытая политравма от действия ударной волны и вторичных ранящих снарядов. При этом воздействие ударной волны отличается непосредственностью действия на организм, резким перепадом давления, приводящим к тяжелым травмам черепа, позвоночника и внутренних органов (сотрясения, ушибы, кровоизлияния, гематомы, разрывы, разрушения, отрывы органов), открытым и закрытым переломам костей, разрушениям и отрывам сегментов конечностей.

Кровотечения, возникающие при ранениях, подразделяются на:

ТК — «турникетные», то есть те, которые могут быть остановлены наложением находящегося в индивидуальной упаковке военнослужащего турникета или жгута.

НТПК — «не турникетные, но потенциально поддающиеся компрессии» — при ранении шеи, мест соединений конечностей с туловищем (шея, подмышечная впадина, паховая область).

НПК — не поддающиеся компрессии.

Современный характер боевых действий — прежде всего, уклонение от непосредственных огневых контактов, широкое использование артиллерийских снарядов, мин и различных самодельных взрывных устройств — имеет следствием значительное число случаев минно-взрывных ранений с травматическим отрывом или размождением конечностей — до 70–75% от всех боевых травм [7].

Ввиду значительной мощности применяющихся взрывных устройств увеличилось количество политравмы: «больших» (выше уровня лодыжки или запястья), в том числе билатеральных, сопровождающихся переломами таза, промежностной, генитоуринарной травмой, травмой органов брюшной полости, груди и центральной нервной системы [8].

Установлено, что у 70,3% раненых причиной смерти была минно-взрывная травма, в 22,1% — огнестрельные ранения, прочее — в 4,2%. К непредотвратимым причинам смерти (травма, не совместимая с жизнью) были отнесены расчленение тела, тяжелые повреждения головного мозга (его эвисцерация, проникающие ранения черепа с повреждением базальных ядер или крупных сосудистых структур, а также ствола мозга), полное пересечение шейного отдела спинного мозга выше уровня С<sub>3</sub>, пересечение дыхательных путей в грудной полости, ранения сердца длиной более 1 см, повреждение грудной аорты и легочной артерии, разрывы печени (повреждения шестой степени тяжести),

катастрофические абдоминально-тазовые травмы с ампутацией нижней конечности, открытым переломом таза и потерей значительного объема мягких тканей (травматическая гемипельвэктомия).

Смерть при всех прочих травмах считается потенциально предотвратимой. В проанализированной группе [3, 9] 87,3% травмированных погибли (умерли) на догоспитальном этапе, при этом смерть 75,7% из них была расценена как непредотвратимая и 24,3% — как потенциально предотвратимая. В структуре последней превалировали кровотечения (90,9%) и поражения дыхательной системы (8%). Источником фатального кровотечения в 13,5% были раны дистальных отделов конечностей, в 19,2% — места соединения конечностей и шеи с туловищем (*“junctional injuries”*). Ранения туловища встретились в 67,3% случаев. Из них 36% составили травмы груди и 64% — живота и таза.

Таким образом, массивные кровотечения, напряженный пневмоторакс и обструкция дыхательных путей были главными причинами потенциально предотвратимой смерти во время боевых действий в Ираке и Афганистане. При этом массивное кровотечение являлось основной из них (более 80% случаев потенциально предотвратимой смерти), в то время как доля напряженного пневмоторакса и обструкции дыхательных путей и вызванных торакальной травмой респираторных расстройств составляла 10–15%.

Анализ 232 случаев смерти раненых [10] установил, что кровотечения привели к гибели 81% раненых, имевших травмы, потенциально совместимые с жизнью. Кровотечения были разделены на «турникетные» (ТК), «не турникетные, но потенциально поддающиеся компрессии» (НТПК) и не поддающиеся компрессии (НПК). Кровотечения перечисленных видов и локализаций явились причиной смерти раненых, имевших травмы, потенциально совместимые с жизнью в 20%, 30% и 50% случаев соответственно.

НПК определяется как кровотечение при повреждении одной или более из следующих областей: магистральные сосуды туловища, повреждения легких, паренхиматозных органов живота (печени, почек, селезенки от 4-й степени тяжести и тяжелее) и переломы таза с разрывом тазового кольца; при этом отмечается нестабильная гемодинамика, и (или) необходима немедленная остановка кровотечения. В группе из 296 раненых с подобного рода травмами летальность составила 85,5%, причем большинство из них (75,0%) умерли на догоспитальном этапе [11].

Таким образом, наиболее сложной проблемой остается помощь раненым при НПК и НТПК, хотя большинство кровотечений при боевой травме относятся к ТК. Особенности современной боевой травмы с соответствующей структурой причин ранений в бою диктуют изменения в системе обучения военнослужащих, совершенствование их оснащения, а также тактики и техники оказания помощи раненым на догоспитальном этапе. Соответственно должны оптимизироваться программы обучения врачей по этим вопросам [12].

При ЧС радиационной и химической природы и возникновении кровотечения необходимо выполнение мероприятий по его остановке при использовании средств индивидуальной защиты (СИЗ), в том числе СИЗ кожи. Оценка эффективности остановки наружного кровотечения традиционно проводится при надежном полевом обмундировании (одежды) для ношения в летнее или зимнее время, в то время как наличие СИЗ кожи при проведении тренировок является редким исключением. Выдвинута гипотеза, заключающаяся в

том, что наличие СИЗ кожи может явиться причиной снижения качества остановки кровотечения при помощи жгута или турникета, что обусловлено возможным затруднением продевания ремешка на липучке через пряжку и блокировки механизма фиксации при использовании турникета или фиксации жгута. Кроме того, наличие на раненом СИЗ кожи может явиться причиной снижения эффективности остановки кровотечения вследствие недооценки дополнительного объема ткани (защиты).

Действия раненого и его сослуживцев в первые минуты получения ранения (травмы), как правило, определяют, выживет раненый или нет, так как правила «золотого часа» и «платиновых» 10 минут доказаны на практике. Врач, фельдшер или санитарный инструктор редко находятся в первых рядах боевых порядков, поэтому задачу оказания первой помощи (самопомощи) до прибытия эвакуационной группы необходимо уметь решать силами самих военнослужащих. При этом существенно возрастает значимость способности оказывать первую помощь в порядке само- и взаимопомощи, для остановки массивного наружного кровотечения, восстановления проходимости дыхательных путей, наложения окклюзионной повязки, устранения напряженного пневмоторакса. Для выполнения данных манипуляций военнослужащие обеспечиваются индивидуальным медицинским оснащением [13].

Восстановление проходимости дыхательных путей актуально и предполагает целый ряд медицинских приемов (манипуляций): перевод лежащего пострадавшего в боковое положение; если раненый сидячий, то с наклоном туловища вперед. Далее поэтапно: прием Геймлиха, орофарингеальный или назофарингеальный воздуховод, ларингеальная маска, коникостомия, трахеостомия, интубация трахеи. Обучение этому в Казанской государственной медицинской академии организовано на симуляторах МАСЦ.

Выстраивание и развитие архитектуры многополярного мироустройства, наряду с активизацией становления новых геополитических центров силы, сопровождается усилением вариативности военных конфликтов. Потенциальным полем боя сегодня наряду с сухой, воздухом и водой становятся лаборатории по разработке биологического оружия. В связи с этим необходимы новые направления в системе специализированной подготовки медицинских кадров к конфликтам XXI века (с использованием биологического оружия). Перед нами стоит задача показать важность новой системы мер по профилактике и предотвращению заболеваемости личного состава в условиях таких конфликтов.

Условия быта военнослужащих на передовой, в окопах, боевые действия создают определенные условия для возникновения и развития инфекционных заболеваний. Это требует оценки риска инфицирования военнослужащих и разработки соответствующих подходов по организации и порядку проведения вакцинации воинского контингента. В настоящее время в отношении ряда инфекций разработаны современные эффективные вакцины, способные предупредить и снизить заболеваемость военнослужащих [14].

Неоспоримым является тот факт, что самым дефицитным ресурсом на месте происшествия, непосредственно влияющим на исход критического состояния, особенно при одномоментном получении тяжелой травмы несколькими пострадавшими, является время. В связи с этим свидетель на месте происшествия не

должен думать, а должен действовать, причем так, чтобы «...продлевать жизнь, а не затягивать смерть» [15]. При оказании ПП на месте происшествия следование концепции «максимум информации и действий за минимальное время» возможно только при строгом соблюдении определенных алгоритмов — пошаговых инструкций для решения конкретных задач при различных экстренных состояниях. Следует отметить, что высшее медицинское образование не гарантирует эффективного оказания ПП при чрезвычайных ситуациях, а в ряде случаев даже мешает, так как чрезмерная сложность клинического мышления врачей вызывает обоснованную тревогу, и именно оно часто является причиной медицинских ошибок с возможными последствиями.

Принципиально важное значение имеет медицинская сортировка, особенно при значительном числе пострадавших. Б.К. Леонардов писал: «...насколько важно значение правильного анатомического и верного этиологического диагноза для индивидуальной хирургической помощи, настолько недостаточен этот критерий для классификации (категоризации) массовых контингентов, нуждающихся в весьма различном хирургическом пособии в военно-полевой обстановке». Это удел опытных и специально обученных врачей.

Существует алгоритм оказания экстренной медицинской помощи — КАРТА: К — кровотечение; А — асфиксия; Р — респираторные нарушения; Т — транспортная иммобилизация. Температурный контроль; А — аптечка. Здесь необходимо иметь в виду использование обезболивающих препаратов и, что очень важно — антибиотиков для профилактики гнойно-воспалительных осложнений и сепсиса.

Тактика контроля повреждений (*damage control*) является основной лечебной стратегией на войне. Подобный контроль еще более актуализирован, чем в медицине ЧС.

Особенности оказания хирургической помощи имеют свои особенности:

- высокоэнергетические ранения;
- высокая частота сочетанных и множественных повреждений;
- сложности и ошибки оказания догоспитальной помощи;
- длительная эвакуация;
- массовое поступление раненых;
- нехватка ресурсов;
- отсутствие подготовки по военно-полевой хирургии;
- этапное (последовательное) оказание хирургической помощи.

Естественно, такие ситуации требуют следующих знаний и компетенций от военного хирурга, касающихся:

- приема раненых и диагностики;
- тактики контроля повреждений (*damage control*);
- висцеральной травмы;
- интенсивной терапии и реанимации;
- сосудистой травмы;
- травматологии;
- нейротравмы;
- термических ожогов;
- базовых навыков эндоваскулярной хирургии;
- раневой инфекции, сепсиса;
- баллистики;
- неотложной хирургии.



Активно внедряется рентгенэндоваскулярная хирургия. Наиболее востребованными эндоваскулярными манипуляциями в военной хирургии и реанимации являются:

- реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты (РЭБОА);
- селективная перфузия дуги аорты (СПДА);
- экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО).

Исходя из представленного, необходимо научить хирургов следующим операциям и манипуляциям:

- торакотомии, остановке кровотечения;
- ушиванию раны сердца;
- трактотомии легкого, атипичной резекции легкого;
- наложению зажима на аорту;
- торакоцентезу, дренированию плевральной полости;
- лапаротомии, остановке кровотечения;
- временной герметизации (стомированию) поврежденных полых органов живота и таза;
- временному закрытию брюшной полости;
- внебрюшинной тампонаде таза;
- наложению аппарата внешней фиксации на таз, конечности;
- ревизии внутренних структур шеи, остановке кровотечения;
- шву и перевязке магистральных сосудов;
- временному протезированию сосудов;
- реанимационной эндоваскулярной баллонной окклюзии аорты (РЭБОА);
- трахеостомии, коникостомии;
- ампутации конечности по типу первичной хирургической обработки;
- реинфузии крови.

Опыт бригады сотрудников Казанской государственной медицинской академии (профессора, преподаватели, клинические ординаторы второго года обучения хирургических кафедр в количестве 15 человек), работавших с призванными военными служащими на танковом полигоне в Казани, показал, что экстренной медицинской помощи, приемам тактической медицины важно обучать на должном уровне врачей, фельдшеров, медбратьев (медицинских сестер), призванных на военную службу. Далее они обучают военнослужащих в прикрепленных подразделениях. Так налаживается взаимный контакт бойца и медицинского работника, а также повышается эффективность обучения. Подготовка к освоению таких приемов требует и методического, и материального обеспечения учебного процесса. Эффективно проведение занятий на тренажерах различной степени сложности.

Внедрение симуляционных методик в процесс обучения ведет к улучшению усвоения материала, закреплению на практике знаний и умений (навыков), полученных на теоретических занятиях, а также положительным образом отражается на мотивации врачей к дальнейшему изучению предмета и овладению профессией. Также немаловажным является возможность выявления в ходе симуляции слабых мест в подготовке обучающихся с последующей работой над ошибками (стадия дебрифинга).

Обзор современной литературы свидетельствует об изменении парадигмы оказания помощи раненым и

пострадавшим с повреждением кровеносных сосудов как в мирное, так и в военное время. Варианты применения различных современных технологий лежат на стыке многих специальностей, ведущими из которых являются хирургия повреждений и военно-полевая хирургия.

В современных условиях оказание помощи раненым с боевыми повреждениями кровеносных сосудов должно обязательно предусматривать возможность выполнения эндоваскулярных вмешательств, направленных на временную или окончательную остановку кровотечения (ангиография, РЭБОА/ВЭБОА, эмболизация, стентирование, эндопротезирование). В оснащение многопрофильных военных госпиталей (3-й уровень), а также групп хирургического усиления медицинских частей 2-го уровня должна войти мобильная С-дуга и базовый набор расходного имущества для рентгенэндоваскулярной хирургии. Качество оказания помощи раненым всецело зависит от подготовки хирургов, в том числе на специализированных ангиотравматологических курсах [16].

Считаем целесообразным включить программу военно-медицинской подготовки врачей для обязательного освоения специалистами, обучающимися на циклах профессиональной переподготовки и повышения квалификации работников здравоохранения, а также в ФГОС высшего образования — программы подготовки кадров высшей квалификации в ординатуре по всем специальностям в виде модуля в программы ординатуры и профессиональной переподготовки в объеме 36 акад. часов, а в программы повышения квалификации объемом от 144 до 288 акад. часов — 18 академических часов.

В Казанской государственной медицинской академии, в рамках дополнительного профессионального образования, кафедрой экстренной медицинской помощи и симуляционных технологий проводятся циклы: «Планирование и выполнение мероприятий организационной подготовки и гражданской защиты в организациях здравоохранения» (объемом 72 акад. часа) и «Организация медицинского обеспечения боевых действий войск. Хирургическая и терапевтическая патология в военное время» (144 акад. часа). Кафедрой травматологии и ортопедии организован цикл: «Хирургическая патология военного времени. Медицинская помощь при повреждениях опорно-двигательного аппарата» (72 акад. часа).

Необходимым условием для включения направления «Военно-медицинская подготовка (тактическая медицина)» в программы повышения квалификации специалистов здравоохранения является подготовка профессорско-преподавательского состава Казанской государственной медицинской академии силами высококвалифицированных военно-медицинских кадров преподавателей.

Реализация данного направления подготовки специалистов практического здравоохранения должна осуществляться за счет бюджетных средств оплаты с выделением дополнительного государственного задания образовательной организации, дополнительных штатных единиц профессорско-преподавательского состава и средствами оказания медицинской помощи и эвакуации на различных этапах.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Максимова Н.В., Фаттахов В.В., Юсупова Н.З. *Экстренная медицинская помощь. Симуляционный курс. Методические рекомендации.* Казань; 2022.
- Кавалерский Г.М., Гаркави А.В. *Медицина чрезвычайных ситуаций. Хирургия катастроф.* Москва: Медицинское информационное агентство; 2015.
- Смирнов А.А. *Тактическая медицина.* Псков: Стерх; 2020.
- Методические рекомендации по лечению боевой хирургической травмы. Москва; 2022. URL: [https://vmeda.mil.ru/upload/site56/document\\_file/3w7uzoaLyP.pdf](https://vmeda.mil.ru/upload/site56/document_file/3w7uzoaLyP.pdf) [Дата обращения 29.09.2023]
- Penn-Barwell JG, Roberts SA, Midwinter MJ, Bishop JR. Improved survival in UK combat casualties from Iraq and Afghanistan: 2003-2012. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;78(5):1014-1020. <http://doi.org/10.1097/TA.0000000000000580> PMID: 25909424
- Belmont PJ, Schoenfeld AJ, Goodman G. Epidemiology of combat wounds in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: orthopaedic burden of disease. *J Surg Orthop Adv.* 2010;19(1):2-7. PMID: 20370999
- Eastridge BJ, Hardin M, Cantrell J, Oetjen-Gerdes L, Zubko T, Mallak C, et al. Died of wounds on the battlefield: causation and implications for improving combat casualty care. *J Trauma.* 2011;71(1, Suppl):S4-S8. <http://doi.org/10.1097/TA.0b013e318221147b> PMID: 21795876
- Mamczak CN, Elster EA. Complex dismounted IED blast injuries: the initial management of bilateral lower extremity amputations with and without pelvic and perineal involvement. *J Surg Orthop Adv.* 2012;21(1):8-14. PMID: 22381505
- Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe P, et al. Death on the battlefield (2001-2011): implications for the future of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(6, Suppl 5):S431-S437. <http://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182755dce> PMID: 23192066
- Kelly JF, Ritenour AE, McLaughlin DF, Bagg KA, Apodaca AN, Mallak CT, et al. Injury severity and causes of death from Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: 2003-2004 versus 2006. *J Trauma.* 2008;64(2, Suppl):S21-S26. <http://doi.org/10.1097/TA.0b013e318160b9fb> PMID: 18376168
- Morrison JJ. Noncompressible Torso Hemorrhage. *Crit Care Clin.* 2017;33(1):37-54. <http://doi.org/10.1016/j.ccc.2016.09.001> PMID: 27894498
- Brown KV, Guthrie HC, Ramasamy A, Kendrew JM, Clasper J. Modern military surgery: lessons from Iraq and Afghanistan. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94(4):536-543. <http://doi.org/10.1302/0301-620X.94B4.28602> PMID: 22434472
- Евкуров Ю., Павлов А. Тактическая медицина в общевоинских подразделениях. *Армейский сборник.* 2022;(5):97-102.
- Крюков Е.В., Жданов К.В., Козлов К.В., Лавренчук Д.В., Мальцев О.В., Гордиенко В.В., и др. Клиническая эффективность и безопасность применения для лечения пациентов с инфекцией, вызванной SARS-CoV-2, иммунной плазмы от вакцинированных против COVID-19 доноров. *Военно-медицинский журнал.* 2023;344(3):39-46.
- Зильбер А.П. *Медицина критических состояний.* Петрозаводск: ПГУ; 1995.
- Рева В.А. Травмы и ранения кровеносных сосудов: открытые, эндоваскулярные и гибридные методы лечения. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Санкт-Петербург; 2020. URL: <https://emergency.spb.ru/wp-content/uploads/2022/04/Автореферат-Рева-В.А..pdf?ysclid=lm7nqjkz5i624413812> [Дата обращения 06.09.2023]

## REFERENCES

- Maksumov NV, Fattakhov VV, Yusupova NZ. *Ekstrennaya meditsinskaya pomoshch'. Simulyatsionnyy kurs.* Kazan; 2022. (In Russ.).
- Kavalerskiy GM, Garkavi AV. *Meditsina chrezvychaynykh situatsiy. Khirurgiya katastrof.* Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo Publ.; 2015. (In Russ.).
- Smirnov AA. *Takticheskaya meditsina.* Pskov: Sterkh Publ.; 2020. (In Russ.).
- Metodicheskie rekomendatsii po lecheniyu boevoy khirurgicheskoy travmy. Moscow; 2022. Available at: [https://vmeda.mil.ru/upload/site56/document\\_file/3w7uzoaLyP.pdf](https://vmeda.mil.ru/upload/site56/document_file/3w7uzoaLyP.pdf) [Accessed Sep 29, 2023]
- Penn-Barwell JG, Roberts SA, Midwinter MJ, Bishop JR. Improved survival in UK combat casualties from Iraq and Afghanistan: 2003-2012. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;78(5):1014-1020. <http://doi.org/10.1097/TA.0000000000000580> PMID: 25909424
- Belmont PJ, Schoenfeld AJ, Goodman G. Epidemiology of combat wounds in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: orthopaedic burden of disease. *J Surg Orthop Adv.* 2010;19(1):2-7. PMID: 20370999
- Eastridge BJ, Hardin M, Cantrell J, Oetjen-Gerdes L, Zubko T, Mallak C, et al. Died of wounds on the battlefield: causation and implications for improving combat casualty care. *J Trauma.* 2011;71(1, Suppl):S4-S8. <http://doi.org/10.1097/TA.0b013e318221147b> PMID: 21795876
- Mamczak CN, Elster EA. Complex dismounted IED blast injuries: the initial management of bilateral lower extremity amputations with and without pelvic and perineal involvement. *J Surg Orthop Adv.* 2012;21(1):8-14. PMID: 22381505
- Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe P, et al. Death on the battlefield (2001-2011): implications for the future of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(6, Suppl 5):S431-S437. <http://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182755dce> PMID: 23192066
- Kelly JF, Ritenour AE, McLaughlin DF, Bagg KA, Apodaca AN, Mallak CT, et al. Injury severity and causes of death from Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: 2003-2004 versus 2006. *J Trauma.* 2008;64(2, Suppl):S21-S26. <http://doi.org/10.1097/TA.0b013e318160b9fb> PMID: 18376168
- Morrison JJ. Noncompressible Torso Hemorrhage. *Crit Care Clin.* 2017;33(1):37-54. <http://doi.org/10.1016/j.ccc.2016.09.001> PMID: 27894498
- Brown KV, Guthrie HC, Ramasamy A, Kendrew JM, Clasper J. Modern military surgery: lessons from Iraq and Afghanistan. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94(4):536-543. <http://doi.org/10.1302/0301-620X.94B4.28602> PMID: 22434472
- Евкуров Ю., Павлов А. Тактическая медицина в общевоинских подразделениях. *Армейский сборник.* 2022;(5):97-102. (In Russ.).
- Kryukov EV, Zhdanov KV, Kozlov KV, Lavrenchuk DV, Maltsev OV, Gordienko VV, et al. Clinical Efficacy and Safety of Using Immune Plasma from Donors Vaccinated Against COVID-19 to Treat Patients With Infection Caused by SARS-CoV-2. *Military Medical Journal.* 2023;344(3):39-46. (In Russ.).
- Zil'ber AP. *Meditsina kriticheskikh sostoyaniy.* Petrozavodsk: PGU Publ.; 1995. (In Russ.).
- Reva VA. *Travmy i raneniya krovenosnykh sosudov: otkrytye, endovaskulyarnye i gibridnye metody lecheniya: Dr. med sci. diss. synopsis.* Saint Petersburg; 2020. Available at: <https://emergency.spb.ru/wp-content/uploads/2022/04/Автореферат-Рева-В.А..pdf?ysclid=lm7nqjkz5i624413812> [Accessed Sep 06, 2023]

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Хасанов Рустем Шамильевич**

член-корр. РАН, профессор, директор КГМА – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, заведующий кафедрой онкологии и паллиативной медицины;

<https://orcid.org/0000-0003-4107-8608>, [kama.rf@tatar.ru](mailto:kama.rf@tatar.ru);

35%: анализ современной отечественной и зарубежной научной медицинской литературы с целью внедрения наиболее эффективных методов практикоориентированного обучения, редактирование статьи

**Фаттахов Василь Валиевич**

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой экстренной медицинской помощи и симуляционных технологий КГМА – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0003-1701-9616>, [vvfat@mail.ru](mailto:vvfat@mail.ru);

33%: анализ современной отечественной и зарубежной научной медицинской литературы по санитарным потерям и оказанию медицинской помощи в ходе проведения боевых действий. Представление в статью блока для последипломной подготовки врачей в КГМА.

**Максумова Неля Васильевна**

кандидат медицинских наук, доцент, руководитель мультипрофильного аккредитационно-симуляционного центра КГМА – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0003-3235-5706>, [nv\\_maks@mail.ru](mailto:nv_maks@mail.ru);  
 32%: анализ современной отечественной и зарубежной литературы по эффективному обучению с использованием симуляционного оборудования. Техническая подготовка и оформление статьи

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов**

## Training of Emergency Medical Specialists in Contemporary Realities

**R.Sh. Khasanov, V.V. Fattakhov** ✉, **N.V. Maksumova**

Department of Emergency Medicine and Simulation Technologies  
 Kazan State Medical Academy – branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education  
 3, Butlerova Str., 420012, Kazan, Russian Federation

✉ **Contacts:** Vasil V. Fattakhov, Head, Department of Emergency Medicine and Simulation Technologies, Kazan State Medical Academy – branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education. Email: [vvfat@mail.ru](mailto:vvfat@mail.ru)

**RELEVANCE** In accordance with Federal Law No. 323-FZ [17], emergency medical assistance, including emergency specialized medical care, is provided in emergency form outside a medical organization, as well as on outpatient and inpatient basis. An ambulance is an emergency medical service that travels to those whose lives and health are in danger. Emergency medical assistance, including emergency specialized medical care, is provided in case of diseases, accidents, injuries, poisonings and other conditions requiring urgent medical intervention.

The reasons for calling an ambulance in an emergency form are sudden acute diseases (conditions) and (or) sudden exacerbations of chronic diseases without obvious signs of a threat to life, requiring urgent medical intervention. In the training of doctors, including in postgraduate education, these factors are taken into account.

**AIM OF THE STUDY** Improvement of the quality of theoretical and practical training of emergency medical specialists, as well as clinical residents and practical doctors of various specialties, taking into account issues of emergency and military medicine.

**MATERIAL AND METHODS** A review of official documents of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation and the literature on postgraduate education of doctors with subsequent primary specialized accreditation for 2018-2022 was carried out. The literature on modern approaches to the provision of emergency medical care to victims was studied, taking into account the specifics of military (tactical) medicine for 2020–2022.

**CONCLUSION** The training of emergency medical professionals, taking into account the realities of the present, should include issues of tactical medicine and be practice-oriented using simulation equipment. It is necessary to know and be able to work with modern means of protection and medical care available in the troops; be prepared to work in medical institutions of various levels with the mass flow of injured and wounded.

**Keywords:** ambulance, emergency medicine, postgraduate education, primary specialized accreditation, tactical medicine

**For citation** Khasanov RSh, Fattakhov VV, Maksumova NV. Training of Emergency Medical Specialists in Contemporary Realities. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):489–496. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-489-496> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

### Affiliations

Rustem Sh. Khasanov

Corresponding member of RAS, Professor, Director, Kazan State Medical Academy – branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; Head, Department of Oncology and Palliative Medicine  
<https://orcid.org/0000-0003-4107-8608>, [ksma.rf@tatar.ru](mailto:ksma.rf@tatar.ru);  
 35%, analysis of modern domestic and foreign scientific medical literature in order to introduce the most effective methods of practice-oriented education, general editing of the article

Vasil V. Fattakhov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Department of Emergency Medicine and Simulation Technologies, Kazan State Medical Academy – branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education;  
<https://orcid.org/0000-0003-1701-9616>, [vvfat@mail.ru](mailto:vvfat@mail.ru);  
 33%, analysis of modern domestic and foreign scientific medical literature on sanitary losses and the provision of medical care during hostilities. The introduction of a block for postgraduate training of doctors at KSMA to the article

Nelya V. Maksumova

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head, Multidisciplinary Accreditation and Simulation Center, Kazan State Medical Academy – branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education;  
<https://orcid.org/0000-0003-3235-5706>, [nv\\_maks@mail.ru](mailto:nv_maks@mail.ru);  
 32%, analysis of modern domestic and foreign literature on effective learning using simulation equipment, technical preparation and design of the article

Received on 14.11.2022

Review completed on 13.03.2023

Accepted on 27.06.2023

Поступила в редакцию 14.11.2022

Рецензирование завершено 13.03.2023

Принята к печати 27.06.2023



## Успешное протезирование аортального клапана и восходящего отдела аорты у пациенток с расслоением аорты типа А в послеродовом периоде. Анализ литературы и демонстрация собственных наблюдений

З.Р. Ахмедов<sup>1</sup>, С.С. Ниязов<sup>1</sup>, В.С. Селяев<sup>1</sup> ✉, В.В. Владимиров<sup>1,2</sup>, К.М. Торшхоев<sup>1</sup>, А.И. Ковалев<sup>1,2</sup>, А.В. Редкобородый<sup>1,2</sup>, М.А. Сагиров<sup>1</sup>, С.Ю. Камбаров<sup>1</sup>, Л.С. Коков<sup>1,2</sup>, О. Б. Шахова<sup>1</sup>

Отделение неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца

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

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухареvская площадь, д. 3

<sup>2</sup> 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: Селяев Владислав Сергеевич, младший научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».  
Email: sel-vlad-serg@mail.ru

### РЕЗЮМЕ

Расслоение аорты представляет собой разрыв внутреннего слоя аорты с последующим проникновением крови в дегенеративно измененный средний слой с формированием двух просветов (истинный и ложный). Беременность является одним из факторов риска развития расслоения аорты. Частота встречаемости расслоения аорты в период беременности всего 0,0004% случаев.

### ЦЕЛЬ

Провести анализ отечественной и зарубежной литературы, а также поделиться собственными клиническими наблюдениями в диагностике и лечении пациенток с расслоением аорты в послеродовом периоде.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Две пациентки после успешных родов, в позднем послеродовом периоде, поступили с диагнозом «Расслоение аорты типа А по Stanford».

По данным КТ-ангиографии были подтверждены данные за наличие расслоения аорты типа А по Stanford. После дополнительного обследования выполнено хирургическое лечение в объеме протезирования аортального клапана и восходящего отдела аорты в условиях искусственного кровообращения, с удовлетворительным клиническим результатом.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диагноз расслоения аорты следует рассматривать у всех беременных женщин с болью в груди, так как это состояние часто остается недиагностированным.

Период беременности является одним из факторов риска развития расслоения аорты с высоким процентом летальности. Вероятность развития расслоения аорты у женщин группы риска достигает пика в третий триместр и первые 12 недель после родоразрешения.

В группу риска следует относить женщин с подтвержденными синдромными и несиндромными генетическими заболеваниями, бicuspidальным аортальным клапаном, коарктацией аорты или, по крайней мере, одним большим критерием, указывающим на наличие аортопатии (эктопия хрусталика, аневризма аорты, habitus, генетическое тестирование).

При наличии синдрома Марфана необходимо рассмотреть вариант выполнения хирургического вмешательства при максимальном диаметре аорты более 4,5 см до планирования беременности. У женщин с синдромом Марфана и расслоением аорты в семейном анамнезе, а также при наличии более агрессивных генетических заболеваний (синдром Лоеса–Дитца, Эллерса–Данлоса,) возможно рассмотрение вопроса о превентивном оперативном лечении при диаметре аорты 4,0 см и более.

Родоразрешение у пациенток группы риска рекомендуется проводить в стационаре, имеющем в штате кардиохирургическую службу и «аортальную» команду.

### Ключевые слова:

расслоение аорты, беременность, протезирование аортального клапана и восходящего отдела аорты

### Ссылка для цитирования

Ахмедов З.Р., Ниязов С.С., Селяев В.С., Владимиров В.В., Торшхоев К.М., Ковалев А.И. и др. Успешное протезирование аортального клапана и восходящего отдела аорты у пациенток с расслоением аорты типа А в послеродовом периоде. Анализ литературы и демонстрация собственных наблюдений. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(3):497–504. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-497-504>

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

БЦС — брахиоцефальные сосуды  
 КТ — компьютерная томография  
 РА — расслоение аорты

ЭКГ — электрокардиография  
 ЭхоКГ — эхокардиография

## ВВЕДЕНИЕ

Расслоение аорты (РА) представляет собой разрыв внутреннего слоя аорты с последующим проникновением крови в дегенеративно измененный средний слой с формированием двух просветов (истинный и ложный) [1].

Причинами РА являются заболевания, связанные с изменением стенки сосуда: синдромные и несиндромные генетические заболевания (синдром Марфана, Эллерса–Данлоса, Лоеса–Дитца, Шерешевского–Тёрнера и т.п.), дегенеративные приобретенные поражения аорты, двустворчатый аортальный клапан, ятрогенные факторы [2].

Расслоение аорты при беременности встречается редко, всего в 0,0004% наблюдений [3]. В период беременности в организме женщины происходит целый ряд гормональных изменений: возникает дисбаланс между коллагеном и эластином, ввиду повышения концентрации эстрогенов, в медиальном слое аорты изменяется структура эластических волокон и меняется морфология сосуда за счет повышения концентрации прогестерона [4].

Гемодинамические изменения происходят за счет увеличения активности симпатической системы и активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, вследствие чего увеличивается частота сердечных сокращений и сердечный выброс. Практически в два раза увеличивается объем циркулирующей крови за счет присоединения плацентарного круга кровообращения. Вышеупомянутые изменения в структуре стенки аорты и гемодинамические сдвиги наиболее характерны для третьего триместра беременности и первых 12 недель после родоразрешения и играют основополагающую роль в патогенезе РА [5, 6].

Расслоение аорты в период беременности и в раннем послеродовом периоде является жизнеугрожающим состоянием, сопряженным с высоким риском материнской и фетальной летальности, чаще всего связанным с генетической предрасположенностью. Анализ *F.F. Immer et al.*, показал, что 50% пациентов с расслоением аорты в период беременности или раннем послеродовом периоде имеют генетическое синдромное заболевание (преимущественно синдром Марфана) [7].

Тактика ведения беременных и родильниц с развившимся осложнением в виде расслоения аорты остается сложной мультидисциплинарной задачей и связана с решением ряда проблем, включая маршрутизацию, сроки и последовательность хирургического вмешательства и родоразрешения.

В данном сообщении представлены два успешных клинических наблюдения лечения пациенток, беременность и послеродовый период которых осложнились острым расслоением аорты типа А по Stanford.

### Клиническое наблюдение 1

Пациентка 36 лет, переведена в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского из медицинского учреждения города Москвы с диагнозом «Острое расслоение аорты типа А по Stanford» на 12-е сутки после самостоятельных родов.

Из анамнеза: известно, что с детства наблюдалась у офтальмолога с диагнозом — эктопия хрусталика. Также

обращал на себя внимание высокий рост пациентки — 194 см. При планировании и в период беременности настороженность на наличие генетической патологии отсутствовала, в связи с чем эхокардиографическое исследование (ЭхоКГ) и компьютерная томография (КТ) не проводились. Беременность со слов пациентки протекала с угрозой ее прерывания во втором триместре. За месяц до родов отметила появление резкого болевого синдрома в грудной клетке, сопровождающегося гипотонией. При обращении к терапевту, по данным электрокардиографического исследования (ЭКГ), патология не была выявлена и дальнейшее обследование не проводилось.

По данным медицинской документации 12 дней назад первые самостоятельные роды в сроке 39 недель, родился живой доношенный ребенок. Выписана из стационара на 4-е сутки. На 9-е сутки отметила выраженные отеки нижних конечностей, начала беспокоить одышка при физической нагрузке. На 12-е сутки повторный эпизод острых болей в грудной клетке с резким усилением одышки. Бригадой скорой медицинской помощи госпитализирована в городскую клиническую больницу города Москвы. При обследовании по данным КТ-ангиографии выявлено расслоение аорты типа А по Stanford. Пациентка в экстренном порядке переведена в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского для оперативного лечения. Для подтверждения диагноза и определения хирургической тактики выполнена КТ-ангиография с ЭКГ-синхронизацией.

ЭхоКГ: в просвете восходящего отдела и дуги аорты лоцируется гиперэхогенная структура. Диаметр корня аорты на уровне синусов Вальсальвы 56 мм, восходящий отдел аорты 81 мм, дуга аорты 35 мм. Аортальный клапан: трехстворчатый, створки утолщены. Нарушение центральной кооптации створок за счет пролапса правой коронарной створки в полость левого желудочка. Регургитация тяжелой степени. Эхо-признаки гидроперикарда.

КТ-ангиография с ЭКГ синхронизацией: в полости перикарда определяется содержимое шириной до 11 мм. Грудной отдел аорты: диаметр на уровне корня — 85 мм, восходящего отдела — 61 мм, дуги — 30 мм, нисходящего отдела — 38 мм. Структура в просвете аорты неоднородная за счет наличия двухконтурности с уровня восходящего отдела аорты, которая распространяется на протяжении дуги, нисходящего и брюшного отделов аорты. Ложный просвет занимает 50% от истинного, выраженной компрессии истинного просвета нет, висцеральные ветви отходят от истинного просвета (рис. 1).

Учитывая бесперспективность консервативной терапии и прямую угрозу для жизни в экстренном порядке выполнено оперативное лечение: протезирование аортального клапана и восходящего отдела аорты клапаносодержащим кондуитом с реимплантацией устьев коронарных артерий по методике *Kouchoukos* в условиях искусственного кровообращения и циркуляторного ареста.

Ход операции. Схема подключения аппарата искусственного кровообращения: правая подключичная артерия — правое предсердие. Защита миокарда путем фармакохолодовой кардиopleгии (Кустодиол 3000 мл) в коронарный синус. Умеренная гипотермия.

Перикард умеренно напряжен. После вскрытия перикарда под давлением выделилось 200 мл свежей крови.

Аорта грушевидной формы с максимальным диаметром до 8,0 см (рис. 2), стенка багрово-синюшной окраски, дуга аорты 3,0 см.

Стенка аорты в проксимальной части расслоена на 2/3 диаметра. На уровне синотубулярного соединения, по передней поверхности аорты визуализирован дефект интимы, размерами 3,0×1,0 см. Расслоение распространяется на правый коронарный и некоронарный синусы с расслоением устья правой коронарной артерии (тип *NERI B*) [8]. Аортальный клапан трехстворчатый, створки утолщены, дегенеративно изменены, кооптация створок нарушена за счет дилатации синотубулярного соединения, отмечен пролапс правой коронарной створки в полость левого желудочка за счет отслоения комиссуры между правой и некоронарной створками. Принято решение о протезировании корня аорты и аортального клапана.

Аортальный клапан и синусы аорты иссечены с дальнейшим формированием устьев коронарных артерий на площадках (1 см<sup>2</sup>).

При центральной температуре 28°C снят зажим с аорты, инициирован циркуляторный арест с селективной антеградной унилатеральной перфузией головного мозга через правую подключичную артерию. Дуга аорты расслоена на 2/3 диаметра. Вторичных фенестраций в дуге аорты не обнаружено. Полностью иссечен восходящий отдел аорты до уровня брахиоцефальных сосудов (БЦС) и часть малой кривизны. Линейным сосудистым протезом выполнено протезирование восходящей аорты по методике «полудуги».

Остановлен циркуляторный арест, восстановлено искусственное кровообращение в полном объеме через дополнительную ветвь протеза, начато согревание пациентки.

Выполнено протезирование корня аорты и аортального клапана клапаносодержащим кондуитом (с механическим протезом аортального клапана) с реимплантацией устьев коронарных артерий по методике *Kouchoukos*. Межпротезный анастомоз. (рис. 3).

Длительность искусственного кровообращения — 190 минут. Длительность пережатия аорты — 71 минут. Циркуляторный арест — 17 минут.

Экстубация трахеи спустя 11 часов. Вазопрессорная поддержка отключена на 2-е сутки. Переведена в клиническое отделение на 2-е сутки. По данным ЭхоКГ функция механического протеза в позиции аортального клапана удовлетворительная. При контрольной КТ-ангиографии аорты отмечается тромбирование ложного просвета на уровне дуги аорты и начального отдела нисходящей грудной аорты, резидуальное расслоение дистальных отделов нисходящей грудной и брюшной аорты. На 9-е сутки пациентка выписана из стационара в удовлетворительном состоянии. Согласно результатам морфологического исследования стенки аорты, давность расслоения составила более 30 дней (подострая стадия).

#### Клиническое наблюдение 2

Пациентка 35 лет, переведена в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского из медицинского учреждения города Москвы с диагнозом «Острое расслоение аорты типа *A* по *Stanford*» на 4-е сутки после вторых родов путем кесарева сечения.

Из анамнеза известно, что с первого года жизни наблюдалась у кардиолога по поводу генетического синдромного заболевания (синдром Марфана, подтвержденный генетическим тестом). У пациентки осложненный семейный анамнез, дед и отец с подтвержденным синдромом Марфана умерли от расслоения аорты в возрасте 27 лет. При планировании и вынашивании первой беременности пациен-

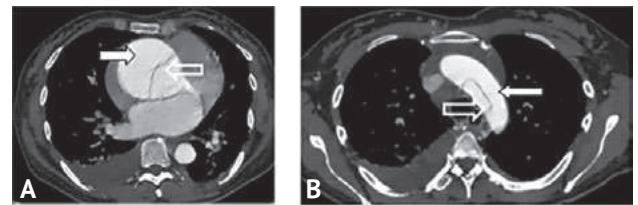


Рис. 1. Компьютерно томографическая ангиография с электрокардиографией синхронизацией. А — восходящий отдел аорты; В — дуга аорты

Примечание: белая стрелка — ложный просвет аорты, контурная стрелка — истинный просвет аорты

Fig. 1. CT angiography with electrocardiography synchronization. A — ascending aorta; B — aortic arch

Note: white arrow — false lumen of the aorta, contour arrow — true lumen of the aorta

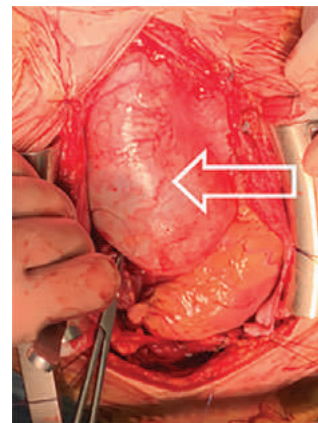


Рис. 2. Расслоение восходящего отдела аорты

Fig. 2. Dissection of the ascending aorta

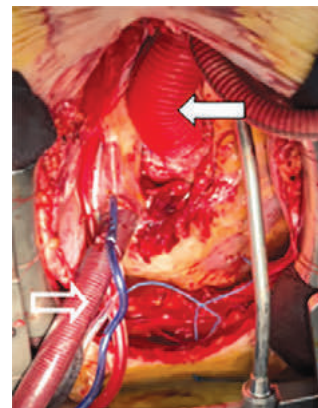


Рис. 3. Конечный вариант операции протезирования корня аорты и аортального клапана клапаносодержащим кондуитом.

Примечание: белая стрелка — клапаносодержащий кондуит, контурная стрелка — венозная канюля правого предсердия

Fig. 3. The final version of the operation of replacing the aortic root and aortic valve with a valve-containing conduit.

Note: white arrow — valve-containing conduit, contour arrow — right atrial venous cannula

тка находилась под тщательным контролем кардиолога, с периодическим выполнением ЭхоКГ исследования. Первая беременность протекала без осложнений. Родоразрешение проведено путем кесарева сечения. Вторая беременность прервалась в первом триместре. Далее пациентке ежегодно выполнялись ЭхоКГ исследования, диаметр корня аорты перед третьей беременностью составлял 5 см, КТ-ангиография аорты не выполнялась.



Третья беременность протекала без осложнений, по данным ЭхоКГ исследования диаметр восходящего отдела аорты равен 4,6 см. Несмотря на наличие факторов риска и диаметр восходящего отдела аорты, хирургическое вмешательство не предлагалось.

По данным медицинской документации – выписана из стационара на 3-и сутки после второго родоразрешения путем кесарева сечения в сроке 39 недель. На 4-е сутки отметила выраженную острую боль в грудной клетке на фоне повышения артериального давления до 180/90 мм рт.ст. Госпитализирована в медицинское учреждение города Москвы. При обследовании по данным КТ-ангиографии с ЭКГ синхронизацией выявлено расслоение аорты типа А по *Stanford* (рис. 4). Пациентка в экстренном порядке переведена в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского для проведения оперативного лечения.

КТ-ангиография с ЭКГ синхронизацией: в полости перикарда содержимое шириной до 10 мм. Грудной отдел аорты: диаметр на уровне корня – 55 мм, восходящего отдела – 48 мм, аневризма восходящего отдела аорты с отслоением интимы и формированием истинного и ложного просветов (рис. 4).

ЭхоКГ: диаметр корня аорты на уровне синусов Вальсальвы – 50 мм, восходящий отдел аорты – 47 мм. В проекции синусов Вальсальвы, восходящего отдела и дуги аорты лоцируется подвижная гиперэхогенная структура (интима). Регургитация на аортальном клапане тяжелой степени.

Ультразвуковое исследование органов малого таза: состояние после кесарева сечения (4-е сутки). Дополнительных структур в полости матки не выявлено.

Учитывая бесперспективность консервативной терапии, прямую угрозу для жизни, в экстренном порядке выполнено оперативное лечение: протезирование аортального клапана и восходящего отдела аорты клапаносодержащим кондуитом с реимплантацией устьев коронарных артерий по методике *Kouchoukos* в условиях искусственного кровообращения и циркуляторного ареста.

**Ход операции**

Схема подключения аппарата искусственного кровообращения: правая подключичная артерия – обе полые вены. Защита миокарда путем фармакохолодовой кардиopleгии (Кустодиол 3000 мл) в коронарный синус. Умеренная гипотермия.

При центральной температуре 28°C снят зажим с аорты, инициирован циркуляторный арест с селективной антеградной унилатеральной перфузией головного мозга через правую подключичную артерию. Дуга аорты расслоена на 2/3 диаметра, вторичных фенестраций в дуге аорты не обнаружено. Полностью иссечен восходящий отдел аорты да уровня БЦС и часть малой кривизны. Линейным сосудистым протезом выполнено протезирование восходящей аорты по методике «полудуги».

Остановлен циркуляторный арест, восстановлено искусственное кровообращение в полном объеме через дополнительную браншу протеза, начато согревание пациентки.

Выполнено протезирование корня аорты и аортального клапана клапаносодержащим кондуитом (с механическим протезом аортального клапана) с реимплантацией устьев коронарных артерий по методике *Kouchoukos*. Межпротезный анастомоз (рис. 5).

Длительность искусственного кровообращения – 168 минут. Длительность пережатия аорты – 126 минут. Циркуляторный арест – 28 минут.

Экстубация трахеи спустя 10 часов. Вазопрессорная поддержка отключена спустя 9 часов. Переведена в клини-

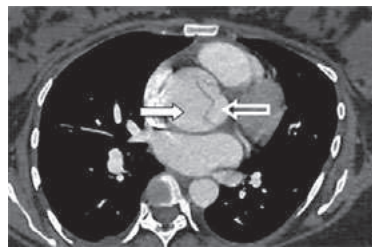


Рис. 4. Компьютерная томографическая ангиография с электрокардиографической синхронизацией. Восходящий отдел аорты.

Примечание: контурная стрелка – истинный просвет аорты, белая стрелка – ложный просвет аорты  
 Fig. 4. CT angiography with electrocardiography. Ascending aorta.  
 Note: contour arrow – true lumen of the aorta, white arrow – false lumen of the aorta

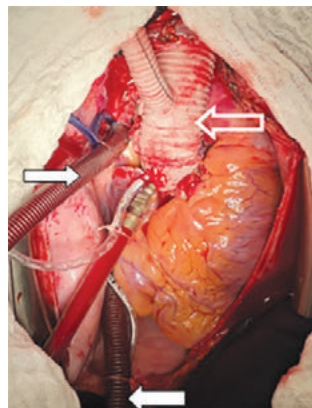


Рис. 5. Конечный вариант операции протезирования корня аорты и аортального клапана клапаносодержащим кондуитом.

Примечание: контурная стрелка – клапаносодержащий кондуит, белые стрелки – венозные канюли верхней и нижней полых вен  
 Fig. 5. The final version of the operation of replacing the aortic root and aortic valve with a valve-containing conduit.  
 Note: contour arrow – valve-containing conduit, white arrows – venous cannulas of the superior and inferior vena cava

ческое отделение на 3-и сутки. По данным ЭхоКГ функция механического протеза в позиции аортального клапана удовлетворительная. По данным контрольной мультиспиральной КТ аорты с контрастным усилением отмечается тромбирование ложного просвета на всем протяжении. На 10-е сутки пациентка выписана из стационара в удовлетворительном состоянии.

Согласно результатам морфологического исследования стенки аорты, давность расслоения составила менее 2 суток («острейшая» стадия).

**ОБСУЖДЕНИЕ**

В литературе чаще всего встречаются единичные клинические наблюдения о беременностях, осложненных острым расслоением аорты. Одним из самых больших исследований является работа *A.C. Braverman et al.* по данным международного регистра острого расслоения аорты (*IRAD*), где расслоение аорты типа А, связанное с беременностью, составляет 0,13% всех наблюдений (13 случаев за 21 год) [9].

Период беременности является одним из факторов риска развития РА с высоким процентом летальнос-

ти. Вероятность развития РА у женщин группы риска достигает пика в третий триместр и первые 12 недель после родоразрешения [2, 10–12].

В группу риска следует относить женщин с подтвержденными синдромными и несиндромными генетическими заболеваниями, двусторчатым аортальным клапаном, коарктацией аорты или, по крайней мере, одним большим критерием, указывающим на наличие аортопатии (эктопия хрусталика, аневризма аорты, *habitus*, генетическое тестирование).

Принципы медицинского сопровождения беременных с генетическими заболеваниями активно обсуждаются ведущими специалистами в данных областях, однако клинические руководства имеют низкую степень рекомендаций и уровня доказательности [6]. При наличии синдрома Марфана необходимо рассмотреть вариант выполнения хирургического вмешательства при максимальном диаметре аорты более 4,5 см до планирования беременности. У женщин с синдромом Марфана и расслоением аорты в семейном анамнезе, а также при наличии более агрессивных генетических заболеваний (синдром Лоеса–Дитца, Эллерса–Данлоса) возможно рассмотрение вопроса о превентивном оперативном лечении при диаметре аорты 4,0 см и более [2].

В случаях, когда на этапе предгравидарной подготовки у женщины выявлена дилатация аорты, не требующая хирургического вмешательства на момент исследования, рекомендуется проводить динамический контроль диаметра аорты, посредством ЭхоКГ, не менее одного раза в течение каждого триместра беременности, перед выпиской из стационара и в первые 12 недель после родоразрешения.

Если расслоение аорты верифицировано в период беременности, на сроке более 28 недель, необходимо рассмотреть вариант выполнения симультанного хирургического вмешательства — первым этапом родоразрешение путем кесарева сечения, вторым — хирургия аорты.

К женщинам группы риска необходимо проявлять крайне высокую клиническую настороженность с целью предупреждения развития грозных осложнений, связанных с патологией аорты. Необходим мультидисциплинарный подход к ведению беременности, обязательный контроль диаметра аорты на протяжении всей беременности и в раннем послеродовом периоде.

В приведенных клинических примерах показано успешное кардиохирургическое лечение РА как осложнения беременности. Однако, опираясь на морфологическое исследование, можно предположить, что в первом наблюдении пациентка пережила острый период расслоения аорты типа А по *Stanford* и успешно пере-

несла самостоятельные роды, находясь в подостром периоде без верификации диагноза с очень высоким риском развития аорта-ассоциированных осложнений. Несмотря на наличие у пациентки признаков дисплазии соединительной ткани (эктопия хрусталика, специфический *habitus*), диагноз синдромного генетического заболевания не был установлен. Болевой синдром в грудной клетке с гипотонией не был принят во внимание специалистами первичного звена.

Во втором же клиническом примере, ввиду установленного диагноза генетического заболевания (синдром Марфана), пациентка динамически наблюдалась кардиологом с детского возраста. Первая беременность протекала без осложнений и успешно завершилась родоразрешением путем кесарева сечения, вторая беременность пациентки прервалась в сроке 9 недель. Перед планированием третьей беременности диаметр восходящего отдела аорты по данным ЭхоКГ составлял 4,6 см, что при наличии синдрома Марфана является прямым показанием к проведению хирургического вмешательства [2]. Несмотря на все известные факторы риска, диаметр аорты при планировании до наступления беременности и мультидисциплинарный контроль в период беременности — хирургическое вмешательство не предлагалось ни на одном из этапов, ввиду чего не удалось избежать развития расслоения аорты.

В качестве консервативной терапии Европейское общество кардиологов рекомендует проведение профилактической терапии бета-блокаторами при аортопатиях в течение всей беременности у женщин с синдромом Марфана и несиндромными генетическими заболеваниями [6], что в наших случаях выполнено не было.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диагноз расслоения стенки аорты следует рассматривать у всех беременных женщин с болью в груди, так как это состояние часто остается недиагностированным.

Учитывая рост частоты патологий сердечно-сосудистой системы у беременных и в послеродовом периоде (расслоение аорты, поражение клапанов сердца и т.п.), требующих неотложного хирургического вмешательства, рекомендуется выполнение эхокардиографического исследования как одного из мероприятий предгравидарной подготовки и на протяжении всей беременности и раннего послеродового периода в группах риска.

Родоразрешение у пациенток группы риска рекомендуется проводить в стационаре, имеющем в штате кардиохирургическую службу и «аортальную» команду.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Муслимов Р.Ш., Попова И.Е., Хамидова Л.Т., Селяев В.С., Васильева И.В., Коков Л.С. Компьютерно-томографические критерии оценки истинного и ложного просветов при расслоении аорты. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2022;11(3):394–401. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-3-394-401>
2. Isselbacher EM, Preventza O, Hamilton Black J 3rd, Augoustides JG, Beck AW, et al. 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022;146(24):e334–e482. PMID: 36322642 <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001106>
3. Sawlani N, Shroff A, Vidovich MI. Aortic dissection and mortality associated with pregnancy in the United States. *J Am Coll Cardiol*. 2015;65(15):1600–1601. PMID: 25881947 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.12.066>
4. Бабич Т.Ю., Сулима А.Н., Вороная В.В., Калинина Н.А. Клинический случай расслоения аорты в родах как причина материнской летальности. *Акушерство, Гинекология и Репродукция*. 2022;16(4):493–500. <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.281>
5. Yates MT, Soppa G, Smelt J, Fletcher N, van Besouw JP, Thilaganathan BJ, et al. Perioperative management and outcomes of aortic surgery during pregnancy. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;149(2):607–610. PMID: 25524653 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.10.038>

6. Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomström-Lundqvist C, Cifková R, De Bonis M, et al.; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. *Eur Heart J*. 2018;39(34):3165–3241. PMID: 30165544 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy340>

7. Immer FF, Bansi AG, Immer-Bansi AS, McDougall J, Zehr KJ, Schaff HV, et al. Aortic dissection in pregnancy: analysis of risk factors and outcome. PMID: 12842575 [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(03\)00169-3](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(03)00169-3)

8. Tong G, Wu J, Chen Z, Zhuang D, Zhao S, Liu Y, et al. Coronary Malperfusion Secondary to Acute Type A Aortic Dissection: Surgical Management Based on a Modified Neri Classification. *J Clin Med*. 2022;11(6):1693. PMID: 35330018 <https://doi.org/10.3390/jcm11061693>

9. Sanghavi M, Rutherford JD. Cardiovascular physiology of pregnancy. *Circulation*. 2014;130(12):1003–8. PMID: 25223771 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.009029>

10. Wanga S, Silversides C, Dore A, de Waard V, Mulder B. Pregnancy and Thoracic Aortic Disease: Managing the Risks. *Can J Cardiol*. 2016;32(1):78–85. PMID: 26604124 <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2015.09.003>

11. Goland S, Elkayam U. Pregnancy and Marfan syndrome. *Ann Cardiothorac Surg*. 2017;6(6):642–653. PMID: 29270376 <https://doi.org/10.21037/acs.2017.10.07>

12. Zhu JM, Ma WG, Peterss S, Wang LF, Qiao ZY, Ziganshin BA, et al. Aortic Dissection in Pregnancy: Management Strategy and Outcomes. *Ann Thorac Surg*. 2017;103(4):1199–1206. PMID: 27825688 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.08.089>

13. Сиромаха С.О., Кравченко В.И., Береговой А.А., Давыдова Ю.В., Захарова В.П., Огородник А.А., и др. Острое расслоение аорты и беременность. *Кардиология в Беларуси*. 2021;13(3):381–393. <https://doi.org/10.34883/PI.2021.13.3.004>

14. Pyeritz RE. Maternal and fetal complications of pregnancy in the Marfan syndrome. *Am J Med*. 1981;71(5):784–790. PMID: 7304650 [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(81\)90365-x](https://doi.org/10.1016/0002-9343(81)90365-x)

15. Lansman SL, Goldberg JB, Kai M, Tang GH, Malekan R, Spielvogel D. Aortic surgery in pregnancy. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2017;153(2):S44–S48. PMID: 27431443 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2016.06.015>

16. Braverman AC, Mittauer E, Harris KM, Evangelista A, Pyeritz RE, Brinster D, et al. Clinical Features and Outcomes of Pregnancy-Related Acute Aortic Dissection. *JAMA Cardiol*. 2021;6(1):58–66. PMID: 33052376 <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.4876>

REFERENCES

1. Muslimov RS, Popova IE, Khamidova LT, Selyaev VS, Vasilyeva IV, Kokov LS. Computed Tomography Criteria for Differential Evaluation of True and False Lumens in Aortic Dissection. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2022;11(3):394–401. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-3-394-401>

2. Isselbacher EM, Preventza O, Hamilton Black J 3rd, Augoustides JG, Beck AW, et al. 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022;146(24):e334–e482. PMID: 36322642 <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001106>

3. Sawlani N, Shroff A, Vidovich MI. Aortic dissection and mortality associated with pregnancy in the United States. *J Am Coll Cardiol*. 2015;65(15):1600–1601. PMID: 25881947 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.12.066>

4. Babich TYu, Sulima AN, Voronaya VV, Kalinina NA. Aortic dissection in childbirth as a cause of maternal mortality. *Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2022;16(4):493–500. (In Russ.) <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.281>

5. Yates MT, Soppa G, Smelt J, Fletcher N, van Besouw JP, Thilaganathan BJ, et al. Perioperative management and outcomes of aortic surgery during pregnancy. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;149(2):607–610. PMID: 25524653 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.10.038>

6. Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomström-Lundqvist C, Cifková R, De Bonis M, et al.; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. *Eur Heart J*. 2018;39(34):3165–3241. PMID: 30165544 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy340>

7. Immer FF, Bansi AG, Immer-Bansi AS, McDougall J, Zehr KJ, Schaff HV, et al. Aortic dissection in pregnancy: analysis of risk factors and outcome. PMID: 12842575 [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(03\)00169-3](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(03)00169-3)

8. Tong G, Wu J, Chen Z, Zhuang D, Zhao S, Liu Y, et al. Coronary Malperfusion Secondary to Acute Type A Aortic Dissection: Surgical Management Based on a Modified Neri Classification. *J Clin Med*. 2022;11(6):1693. PMID: 35330018 <https://doi.org/10.3390/jcm11061693>

9. Sanghavi M, Rutherford JD. Cardiovascular physiology of pregnancy. *Circulation*. 2014;130(12):1003–1008. PMID: 25223771 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.009029>

10. Wanga S, Silversides C, Dore A, de Waard V, Mulder B. Pregnancy and Thoracic Aortic Disease: Managing the Risks. *Can J Cardiol*. 2016;32(1):78–85. PMID: 26604124 <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2015.09.003>

11. Goland S, Elkayam U. Pregnancy and Marfan syndrome. *Ann Cardiothorac Surg*. 2017;6(6):642–653. PMID: 29270376 <https://doi.org/10.21037/acs.2017.10.07>

12. Zhu JM, Ma WG, Peterss S, Wang LF, Qiao ZY, Ziganshin BA, et al. Aortic Dissection in Pregnancy: Management Strategy and Outcomes. *Ann Thorac Surg*. 2017;103(4):1199–1206. PMID: 27825688 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.08.089>

13. Siromakha S, Kravchenko V, Beregovyi O, Davydova Yu, Zakharova V, Ogorodnik A, et al. Acute Aortic Dissection and Pregnancy. *Cardiology in Belarus*. 2021;13(3):381–393. <https://doi.org/10.34883/PI.2021.13.3.004>

14. Pyeritz RE. Maternal and fetal complications of pregnancy in the Marfan syndrome. *Am J Med*. 1981;71(5):784–790. PMID: 7304650 [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(81\)90365-x](https://doi.org/10.1016/0002-9343(81)90365-x)

15. Lansman SL, Goldberg JB, Kai M, Tang GH, Malekan R, Spielvogel D. Aortic surgery in pregnancy. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2017;153(2):S44–S48. PMID: 27431443 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2016.06.015>

16. Braverman AC, Mittauer E, Harris KM, Evangelista A, Pyeritz RE, Brinster D, et al. Clinical Features and Outcomes of Pregnancy-Related Acute Aortic Dissection. *JAMA Cardiol*. 2021;6(1):58–66. PMID: 33052376 <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.4876>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Ахмедов Заур Расимович**

клинический ординатор отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0001-8922-4681>, [zaur166@mail.ru](mailto:zaur166@mail.ru);  
 15%: автор идеи, сбор и обработка материала, написание текста варианта статьи

**Ниязов Саидислом Сайдулаевич**

младший научный сотрудник научного отдела неотложной кардиохирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-4966-7418>, [niyazovss@sklif.mos.ru](mailto:niyazovss@sklif.mos.ru);  
 12%: сбор и обработка материала, написание текста

**Селяев Владислав Сергеевич**

младший научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-6989-831X>, [sel-vlad-serg@mail.ru](mailto:sel-vlad-serg@mail.ru);  
 12%: автор идеи, написание текста варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи



- Владимиров Виталий Васильевич** кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии № 2 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», доцент кафедры рентгеноваскулярной и сосудистой хирургии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0002-4026-8082>, [vlavitvas@mail.ru](mailto:vlavitvas@mail.ru);  
 9%: концепция и дизайн клинического примера, написание текста статьи
- Торшхоев Камбулат Магоматович** младший научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0001-5638-3459>, [torshkhoevkm@sklif.mos.ru](mailto:torshkhoevkm@sklif.mos.ru);  
 9%: обзор публикаций по теме статьи, написание текста
- Ковалев Алексей Иванович** кандидат медицинских наук, заведующий отделением кардиохирургии № 2 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», доцент кафедры рентгеноваскулярной и сосудистой хирургии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0001-9366-3927>, [kovalevai@sklif.mos.ru](mailto:kovalevai@sklif.mos.ru);  
 8%: сбор и обработка материала, написание текста
- Редкородый Андрей Вадимович** кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», доцент кафедры рентгеноваскулярной и сосудистой хирургии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0002-6534-3595>, [av\\_red@mail.ru](mailto:av_red@mail.ru);  
 8%: редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи
- Сагиров Марат Анварович** кандидат медицинских наук заведующий научным отделением неотложной кардиохирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-2971-9188>, [sagirovm@gmail.com](mailto:sagirovm@gmail.com);  
 8%: сбор и обработка материала, написание текста
- Камбаров Сергей Юрьевич** ведущий научный сотрудник отделения неотложной коронарной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0003-3283-0562>, [sergkamb@mail.ru](mailto:sergkamb@mail.ru);  
 7%: сбор и обработка материала, написание текста
- Коков Леонид Сергеевич** доктор медицинских наук, академик РАН, заведующий научным отделением неотложной кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», заведующий кафедрой рентгеноваскулярной и сосудистой хирургии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0002-3167-3692>, [kokovls@sklif.mos.ru](mailto:kokovls@sklif.mos.ru);  
 6%: научный консультант, проверка критически важного содержания, редактирование текста
- Шахова Ольга Борисовна** кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения неотложной гинекологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-7244-8563>, [obshakhova@gmail.com](mailto:obshakhova@gmail.com);  
 6%: научный консультант, проверка критически важного содержания, редактирование текста

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## The Successful Replacement of Aortic Valve and Ascending Aorta in Patients with Type A Aortic Dissection in the Postpartum Period. The Analysis of Literature and Demonstration of Own Observations

Z.R. Akhmedov<sup>1</sup> ✉, S.S. Niyazov<sup>1</sup>, V.S. Selyaev<sup>1</sup>, V.V. Vladimirov<sup>1,2</sup>, K.M. Torshkhoyev<sup>1</sup>, A.I. Kovalev<sup>1,2</sup>, A.V. Redkobodov<sup>1,2</sup>, M.A. Sagirov<sup>1</sup>, S.Yu. Kambarov<sup>1</sup>, L.S. Kokov<sup>1,2</sup>, O.B. Shakhova<sup>1</sup>

Department of Emergency Cardiac Surgery, Assisted Circulation and Heart Transplantation

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

<sup>2</sup> A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry  
 bldg. 1, 20, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russian Federation

✉ **Contacts:** Vladislav S. Selyaev, Junior Researcher at the Department of Emergency Cardiac Surgery, Assisted Circulation and Heart Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: [sel-vlad-serg@mail.ru](mailto:sel-vlad-serg@mail.ru)

**ABSTRACT** Aortic dissection is a rupture of the inner layer of the aorta with subsequent penetration of blood into the degeneratively altered middle layer with the formation of false lumen and true lumen. Pregnancy is one of the risk factors for the development of aortic dissection. The incidence of aortic dissection during pregnancy is only 0.0004% of cases.

**AIM OF THE STUDY** To analyze national and foreign literature, as well as share own clinical observations in the diagnosis and treatment of patients with aortic dissection in the postpartum period.

**MATERIAL AND METHODS** Two patients after successful childbirth, in the late postpartum period, were admitted with a diagnosis of aortic dissection type A according to Stanford.

CT angiography confirmed the presence of Stanford type A aortic dissection. After additional examination, surgical treatment was performed to replace the aortic valve and ascending aorta under artificial circulation, with a satisfactory clinical result.

**CONCLUSION** The diagnosis of aortic dissection should be considered in all pregnant women with chest pain, as this condition often goes undiagnosed.

The pregnancy period is one of the risk factors for the development of aortic dissection with a high mortality rate. The likelihood of developing aortic dissection in women at risk peaks in the third trimester and the first 12 weeks after delivery.

The risk group should include women with confirmed syndromic and non-syndromic genetic diseases, bicuspid aortic valve, coarctation of the aorta, or at least one major criterion indicating the presence of aortopathy (ectopia lentis, aortic aneurysm, habitus, genetic testing).

If Marfan syndrome is present, surgical intervention should be considered if the maximum aortic diameter is more than 4.5 cm before pregnancy. In women with Marfan syndrome and aortic dissection in the family history, as well as in the presence of more aggressive genetic diseases (Loeys-Dietz syndrome, Ehlers-Danlos syndrome), it is possible to consider preventive surgical treatment for an aortic diameter of 4.0 cm or more.

The delivery in high-risk patients is recommended to be performed in a hospital that has a cardiac surgery service and an "aortic" team.

**Keywords:** aortic dissection, pregnancy, aortic valve and ascending aorta replacement

**For citation** Akhmedov ZR, Niyazov SS, Selyaev VS, Vladimirov VV, Torshkhoyev KM, Kovalev AI, et al. The Successful Replacement of Aortic Valve and Ascending Aorta in Patients with Type A Aortic Dissection in the Postpartum Period. The Analysis of Literature and Demonstration of Own Observations. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):497–504. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-497-504> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

**Affiliations**

- Zaur R. Akhmedov                      Clinical Resident of the Department of Emergency Cardiac Surgery, Assisted Circulation and Heart Transplantation N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0001-8922-4681>, [zaur166@mail.ru](mailto:zaur166@mail.ru); 15%, author of the idea, collection and processing of material, writing the text of a version of the article
- Saidislom S. Niyazov                  Junior Researcher of the Scientific Department of Emergency Cardiac Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-4966-7418>, [niyazovss@sklif.mos.ru](mailto:niyazovss@sklif.mos.ru); 12%, collecting and processing material, writing the text
- Vladislav S. Selyaev                  Junior Researcher at the Department of Emergency Cardiac Surgery, Assisted Circulation and Heart Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-6989-831X>, [sel-vlad-serg@mail.ru](mailto:sel-vlad-serg@mail.ru); 12%, author of the idea, writing the text of the article version, responsibility for the integrity of all parts of the article
- Vitaly V. Vladimirov                  Candidate of Medical Sciences, Cardiovascular Surgeon, Department of Cardiac Surgery No. 2, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department, Associate Professor of the Department of X-ray Endovascular and Vascular Surgery, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; <https://orcid.org/0000-0002-4026-8082>, [vlavitvas@mail.ru](mailto:vlavitvas@mail.ru); 9%, concept and design of a clinical case, writing the text of the article
- Kambulat M. Torshkhoyev           Junior Researcher, Department of Emergency Cardiac Surgery, Assisted Circulation and Heart Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0001-5638-3459>, [torshkhoevkm@sklif.mos.ru](mailto:torshkhoevkm@sklif.mos.ru); 9%, the review of publications on the topic of the article, writing the text
- Aleksey I. Kovalev                    Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Cardiac Surgery No. 2, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Associate Professor of the Department of X-ray Endovascular and Vascular Surgery, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; <https://orcid.org/0000-0001-9366-3927>, [kovalevai@sklif.mos.ru](mailto:kovalevai@sklif.mos.ru); 8%, collecting and processing material, writing the text
- Andrey V. Redkoborody              Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher at the Department of Emergency Cardiac Surgery, Assisted Circulation and Heart Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Associate Professor of the Department of X-ray Endovascular and Vascular Surgery A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; <https://orcid.org/0000-0002-6534-3595>, [av\\_red@mail.ru](mailto:av_red@mail.ru); 8%, text editing, approval of the final version of the article
- Marat A. Sagirov                      Candidate of Medical Sciences, Head of the Scientific Department of Emergency Cardiac Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-2971-9188>, [sagirovm@gmail.com](mailto:sagirovm@gmail.com); 8%, collection and processing of material, writing the text
- Sergey Yu. Kambarov                  Leading Researcher at the Department of Emergency Coronary Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0003-3283-0562>, [sergkamb@mail.ru](mailto:sergkamb@mail.ru); 7%, collecting and processing material, writing the text
- Leonid S. Kokov                      Doctor of Medical Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Scientific Department of Emergency Cardiology and Cardiovascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Head of the 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](mailto:kokovls@sklif.mos.ru); 6%, scientific consultant, critical content review, text editing
- Olga B. Shakhova                    Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher at the Department of Emergency Gynecology of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-7244-8563>, [obshakhova@gmail.com](mailto:obshakhova@gmail.com); 6%, scientific consultant, critical content review, text editing

Received on 13.02.2023

Review completed on 29.06.2022

Accepted on 27.06.2023

Поступила в редакцию 13.02.2023

Рецензирование завершено 29.06.2022

Принята к печати 27.06.2023

## Чрескожное удаление инородных тел из жёлчных протоков

С.А. Прозоров , П.А. Иванов

Отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения

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

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

✉ **Контактная информация:** Прозоров Сергей Анатольевич, ведущий научный сотрудник отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: [surgeonserge@mail.ru](mailto:surgeonserge@mail.ru)

### РЕЗЮМЕ

При малоинвазивном лечении механической желтухи изредка возможно возникновение осложнений: отрыв фрагмента проводника, дренажа, баллонного катетера, плохая функция пластикового эндопротеза. Возможны две методики чрескожного удаления инородных тел: извлечение наружу и проталкивание в двенадцатиперстную кишку. Приведены два наблюдения чрескожного удаления фрагментов проводников из жёлчных протоков.

### Ключевые слова:

механическая желтуха, жёлчные протоки, удаление инородных тел, интервенционная радиология

### Ссылка для цитирования

Прозоров С.А., Иванов П.А. Чрескожное удаление инородных тел из жёлчных протоков. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(3):505–508. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-505-508>

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие интервенционной радиологии привело к тому, что многие задачи можно решать малоинвазивными, малотравматичными методами. Но при применении этих методов изредка возможно возникновение осложнений. Разрешить эти проблемы можно также малоинвазивно, в том числе при удалении инородных тел (фрагменты проводников, катетеров, дренажей, не функционирующих протезов) чрескожно из сосудов, жёлчных протоков, мочеполовой системы [1–3]. Приводим два наблюдения удаления фрагментов проводников из жёлчных протоков после чрескожного чреспеченочного дренирования при механической желтухе.

### Клинические наблюдения

#### Наблюдение 1

Больная С., 50 лет, поступила с жалобами на повышение температуры до 37,8°C, слабость, желтушность кожных покровов и склер. Эти явления в течение 10 суток. Проводилась инфузионная, дезинтоксикационная, антибактериальная терапия. При динамической холесцинтиграфии отмечено резкое нарушение поглотительно-выделительной функции печени, признаки внутрипеченочного холестаза с отсутствием поступления жёлчи в кишечник. При ультразвуковом исследовании (УЗИ) выявлены эхопризнаки внутри- и внепеченочной билиарной гипертензии, увеличенного застойного жёлчного пузыря, расширения вирсунгова протока. Повышение общего билирубина до 148 ммоль/л за счет связанной фракции. При дуоденоскопии в антральном отделе желудка по его малой кривизне и задней стенке визуализировалась деформация, слизистая бугристая с контактной кровоточивостью. В двенадцатиперстной кишке в верхней трети вертикальной ветви – выраженная инфильтрация слизистой, деформация и сужение просве-

та, ригидность стенок двенадцатиперстной кишки. Был заподозрен рак головки и тела поджелудочной железы. Выполнено наружновнутреннее дренирование печени. В девятом межреберье по средней подмышечной линии пунктирована печень, а затем жёлчные протоки. Жёлчные пути расширены, особенно холедох. Отмечается полный блок холедоха. С некоторыми техническими трудностями начата реканализация зоны опухоловой стриктуры. Произошел отрыв фрагмента проводника в холедохе. Другим проводником удалось выполнить реканализацию стриктуры, затем по проводнику был установлен наружновнутренний дренаж 8 Fr.

При последующей фиброгастроуденоскопии отмечено, что просвет желудка сужен, по малой кривизне с переходом на переднюю и заднюю стенки определяется пристеночная опухоль с изъязвлениями в центре. Изъязвления неправильной формы без четких краев, в теле желудка поверхностное, а антральном отделе глубокое – 0,3 см глубиной и до 2 см в диаметре. Границы опухоли от субкардии до препилорического отдела. Инфильтрация слизистой визуально определялась частично по большой кривизне и в антральном отделе. Изъязвление в антральном отделе прикрыто сгустками крови. Привратник и луковица двенадцатиперстной кишки без рубцовой деформации, умеренное сдавление кишки извне. Слизистая кишки отечная, возможно инфильтрирована в области большого дуоденального сосочка. Взята биопсия. Гистология: умеренно дифференцированная аденокарцинома. Заключение: инфильтративно-язвенный рак антрального отдела и тела желудка с признаками состоявшегося кровотечения. Признаки нарушения эвакуации из желудка. Сужение просвета двенадцатиперстной кишки до 1 см в диаметре за счет сдавления извне. Постепенно состояние больной



стабилизировалось, билирубин общий 23,0, связанный 10,5, свободный 12,4 ммоль/л.

Окончательный диагноз: рак желудка (аденокарцинома) T4N1M1 с прорастанием в головку и тело поджелудочной железы, механическая желтуха; состоявшееся желудочно-кишечное кровотечение.

На 13-е сутки при контрольном контрастном исследовании отмечалось уменьшение степени расширения жёлчных протоков. На проводнике дренаж извлечен. В протоки введен катетер, а через него ловушка в виде петли (*Goose-Neck Snare*). Фрагмент проводника захвачен петлей (рисунок А), втянут в катетер (рисунок В) и извлечен. По проводнику в прежнее положение установлен наружновнутренний дренаж. Больная в удовлетворительном состоянии переведена для лечения в онкологический стационар.

**Наблюдение 2**

Больная К., 69 лет, поступила с жалобами на тяжесть в правом подреберье, общую слабость, желтушность кожных покровов и склер, обесцвеченный кал, темную мочу. Считает себя больной около 7 суток. В отделении проводили инфузионную, дезинтоксикационную, антибактериальную терапию. При динамической холесцинтиграфии выявлено резкое нарушение жёлчевыделительной функции печени, признаки блока холедоха в дистальном отделе, нефункционирующий жёлчный пузырь. При УЗИ – эхопризнаки внутри- и внепеченочной билиарной гипертензии, увеличенного застойного жёлчного пузыря, хронического панкреатита. Повышение общего билирубина до 96,4 мкмоль/л за счет связанной фракции. При ретроградной холангиографии отмечено сужение дистальной части холедоха, по-видимому, обусловленное сдавлением извне. При дуоденоскопии в двенадцатиперстной кишке жёлчи нет. В устье большого дуоденального сосочка папиллярное разрастание с контактной кровоточивостью. Выполнено наружновнутреннее дренирование печени. При холангиографии: жёлчные пути расширены, особенно холедох, полный блок холедоха. При проведении проводника из периферических отделов жёлчного дерева в холедох в связи с неоптимальным острым углом пункционной иглы и протока применялись различные технические приемы продвижения инструмента, при этом произошел отрыв фрагмента проводника. Другой проводник удалось провести в двенадцатиперстную кишку. По проводнику установлен дренаж 8 Fr.

При рентгенологическом исследовании отмечается некоторое замедление эвакуации бариевой взвеси из желудка, возможно, за счет воспалительных изменений в головке поджелудочной железы. На 19-е сутки после первичного дренирования выполнено контрольное контрастное исследование. Дренаж не сместился, функционирует. На проводнике дренаж извлечен, в протоки введен катетер, через него петлевая ловушка. Петля накинута на оторвавшийся фрагмент проводника и затем ловушка с захваченным проводником извлечены. По проводнику установлен дренаж 12 Fr. Билирубин общий 67,7, связанный 25,8, свободный 36,9 ммоль/л. Отмечается уменьшение интенсивности желтухи. С диагнозом при выписке: рак головки поджелудочной железы (T4M0N0), механическая желтуха, хронический калькулезный холецистит больная переведена в онкологический стационар для дальнейшего лечения.

**ОБСУЖДЕНИЕ**

Удаление инородных тел из жёлчных протоков возможно эндоскопически, а в случае невозможности эндоскопического подхода – чрескожно чреспеченочно. Инородные тела представляют собой: фрагменты проводников, использовавшихся при дренировании и реканализации стриктуры холедоха [3–5], нефункционирующие пластиковые эндопротезы [6–9], фрагменты катетеров-дренажей [10], баллонного катетера, использовавшегося для эндоскопической дилатации стриктуры [11].

Для извлечения инородных тел применяют: ловушку в виде петли («гусиной шеи» — *Goose-Neck Snare*) [1, 3, 4, 10, 12], различные щипцы [2, 10], баллонные катетеры [6, 7, 10], комплекс проводник+катетер [8].

Существуют две тактики удаления инородных тел: чрескожное извлечение – вытягивание инородного тела наружу через катетер (*“pulling technique”*) и проталкивание (*“pushing technique”*), а также перкутанная эндоскопия с удалением [13].

В случае нефункционирующих, сместившихся пластиковых эндопротезов, чаще всего установленных эндоскопически [6–9], также производят их извлечение. Необходимость в этом возникает в 4,9% случаев, эндоскопическое удаление является первым методом, чреспеченочное удаление требуется в 0,5% случаев [7].

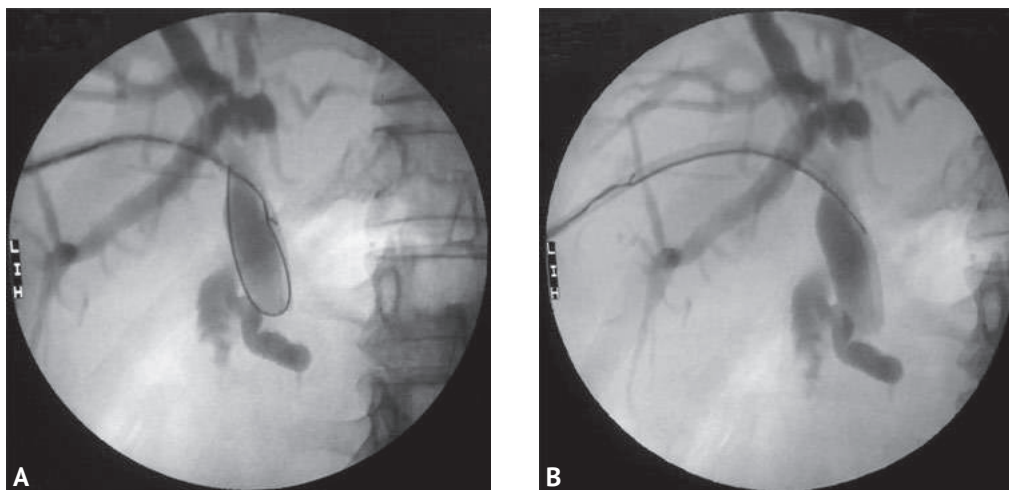


Рисунок. А – петля ловушки накинута на конец оторвавшегося проводника; В – фрагмент проводника втянут петлей в катетер  
Figure. A – the trap loop is put on the end of the detached conductor; B – a fragment of the conductor is pulled into the catheter by a loop

*K.T. Brown et al.* [8] протолкнули в кишку пластиковые эндопротезы у 34 пациентов: сначала проводили через эндопротез проводник, а затем выталкивали его в двенадцатиперстную кишку катетером на проводнике. 35 эндопротезов (92%) из 36 были таким образом успешно без осложнений смещены в кишку. *D. Laganà et al.* [9] 8 пациентам провели удаление эндопротезов с помощью выталкивания в двенадцатиперстную кишку после их захвата *Goose-Neck Snare*. Вторым этапом 6 пациентам установили металлические стенты, а 2 пациентам — 4 пластиковых эндопротеза.

По мнению В.Г. Ившина и соавт. [5] отрыв проводника в желчных протоках не относится к тяжелым осложнениям. Причины отрыва проводника следующие: пункция и катеризация протока под острым углом, не самым оптимальным для последующих манипуляций, возникновение сложностей во время дальнейшего проведения проводника и катетера в холедох; сложности и длительные попытки реканализации опухолевой стриктуры, в том числе реканализация проводником в виде петли.

Р.Г. Аванесян и соавт. [14] с 2006 по 2018 год провели чрескожные эндобилиарные вмешательства у 2458 пациентов, из них у 1319 (69,6%) — при злокачественных заболеваниях. Авторы также отмечали отрыв и фрагментацию использованного инструментария. Учитывая, что медиана выживаемости больных с злокачественными новообразованиями не превышает несколько месяцев, фрагменты проводников и катетеров редко извлекали из протоков [14]. При доброкачественных заболеваниях инородные тела из протоков удаляли эндоскопически антеградно по расширенному чреспеченочному каналу и интродьюсеру. У 3 пациентов удалены фрагменты проводников, у 2 — дистальный сегмент катетера, у 1 — отломавшуюся часть наружного дренажа. Извлекать инородное тело можно через 2–3 недели после дренирования.

Когда следует удалять оторвавшийся фрагмент проводника? На первом этапе чрескожного чреспеченочного дренирования основной задачей является разрешение механической желтухи и выведение

больного из состояния печеночной недостаточности. Оторвавшийся фрагмент проводника этому не мешает и не представляет опасности. Обычно отрыв проводника происходит после длительных манипуляций и различных попыток. Увеличивать время манипуляции нет необходимости. Кроме того, вокруг катетера, дренажа не сформировался канал, и продолжение вмешательства может привести к подтеканию желчи, кровотечению. Поэтому через некоторое время, уже после формирования канала вокруг дренажа извлечение инородного тела можно провести более быстро и без осложнений, нагрузки на больного. В представленных наблюдениях удаление с помощью петли-ловушки было произведено без осложнений на 13-е и 19-е сутки после дренирования.

Следует ли удалять оторвавшиеся части инструментария у больных со злокачественными образованиями? Время «дожития» больного не определено и при успешной операции может быть достаточно продолжительным. Поэтому, по нашему мнению, по возможности необходимо провести удаление.

Как удалять оторвавшийся фрагмент проводника — эндоскопически или чрескожно? Удалить это инородное тело проще при контрольной холангиографии, замене дренажа, так как наружновнутреннее дренирование у больных выполняли потому, что первоначально эндоскопический путь разрешения желтухи был невыполним.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инородные тела после малоинвазивного лечения механической желтухи (оторвавшиеся фрагменты проводников, дренажей, баллонные катетеры, нефункционирующие пластиковые эндопротезы) возможно удалять чреспеченочно, как путем вытягивания, так и путем проталкивания в двенадцатиперстную кишку, используя различные петли, ловушки, щипцы. Удаление не следует форсировать, производить после стабилизации состояния больного, выведения его из состояния печеночной недостаточности, формирования вокруг установленного дренажа канала.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Cekirge S, Weiss JP, Foster RG, Neiman HL, McLean GK. Percutaneous retrieval of foreign bodies: experience with the nitinol Goose Neck snare. *J Vasc Interv Radiol.* 1993;4(6):805–810. [https://doi.org/10.1016/s1051-0443\(93\)71978-8](https://doi.org/10.1016/s1051-0443(93)71978-8) PMID: 8281004
- Selby JB, Tegtmeier CJ, Bittner GM. Experience with new retrieval forceps for foreign body removal in the vascular, urinary, and biliary systems. *Radiology.* 1990;176(2):535–538. <https://doi.org/10.1148/radiology.176.2.2367671> PMID: 2367671
- Zurera LJ, Canis M, Espejo JJ, García-Revilla J, Delgado F, Benito A. Practical aspects in the percutaneous extraction of foreign bodies using a Goose-Neck Snare. *Radiologia.* 2007;49(4):247–254. [https://doi.org/10.1016/s0033-8338\(07\)73766-9](https://doi.org/10.1016/s0033-8338(07)73766-9) PMID: 17594884
- Khong PL, John PR. Percutaneous retrieval of a fractured biliary guidewire from a reduced liver graft. *Pediatr Radiol.* 1997;27(3):253–254. <https://doi.org/10.1007/s002470050115> PMID: 9126584
- Ившин В.Г., Якунин А.Ю., Лукичев О.Д. *Чрескожные диагностические и желчеотводящие вмешательства у больных механической желтухой.* Тула; 2000.
- Rossi UG, Rigamonti P, Cariati M. Malfunctioning plastic biliary endoprosthesis: percutaneous transhepatic balloon pulling technique. *Case Rep Radiol.* 2013;2013:596480. <https://doi.org/10.1155/2013/596480> PMID: 23984158
- Saad WE. Percutaneous transhepatic techniques for removal of endoscopically placed biliary plastic endoprostheses. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2008;11(2):120–132. <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2008.07.006> PMID: 18922457
- Brown KT, Schubert J, Covey AM, Brody LA, Sofocleous CT, Getrajdman GI. Displacement of endoscopically placed plastic biliary endoprostheses into the duodenum with a simple transhepatic technique. *J Vasc Interv Radiol.* 2004;15(10):1139–1143. <https://doi.org/10.1097/01.RVI.0000136292.23500.0A> PMID: 15466802
- Laganà D, Carrafiello G, Mangini M, Giorgianni A, Sturniolo G, Dionigi G, et al. An innovative percutaneous technique for the removal and replacement of dysfunctioning plastic biliary endoprostheses (PBE) in the management of malignant biliary occlusions. *Radiol Med.* 2007;112(2):264–271. <https://doi.org/10.1007/s11547-007-0140-x> PMID: 17361371
- Hsien-Tzu L, Hsiao Shan T, Nai Chi C, Yi Yang L, Yi You C, Chien AnL. Percutaneous transhepatic techniques for retrieving fractured and intrahepatically dislodged percutaneous transhepatic biliary drainage catheters. *Diagn Interv Radiol.* 2017;23(6):461–464. <https://doi.org/10.5152/dir.2017.17064> PMID: 29097348
- Cotroneo AR, Di Stasi C, Marano G, Mutignani M, Costamagna G. The percutaneous retrieval of the fragment of a balloon catheter that ruptured in the biliary tract during endoscopic dilatation. *Radiol Med.* 1994;87(4):531–534. PMID: 8190946
- Hatzidakis AA, Karampekios S, Tsetis D, Gourtsoyiannis NC. Percutaneous foreign body retrieval through the biliary tract with the Nitinol Goose-Neck Snare. *Eur Radiol.* 2000;10(8):1355. <https://doi.org/10.1007/s003309900285> PMID: 10939507
- Khayat M, Khayat A, Chick JFB, Healey TL, Srinivasa RN. Percutaneous interventional radiology-operated endoscopy for foreign body removal. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2019;22(5):149–153. <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2019.04.007> PMID: 31623755
- Аванесян Р.Г., Королев М.П., Федотов Л.Е., Турянчик М.М., Сабри С.Н. Осложнения чрескожных миниинвазивных эндобилиарных операций. *Анналы хирургической гепатологии.* 2019;24(2):88–99. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2019288-99>

## REFERENCES

- Cekirge S, Weiss JP, Foster RG, Neiman HL, McLean GK. Percutaneous retrieval of foreign bodies: experience with the nitinol Goose Neck snare. *J Vasc Interv Radiol.* 1993;4(6):805–810. [https://doi.org/10.1016/s1051-0443\(93\)71978-8](https://doi.org/10.1016/s1051-0443(93)71978-8) PMID: 8281004
- Selby JB, Tegtmeier CJ, Bittner GM. Experience with new retrieval forceps for foreign body removal in the vascular, urinary, and biliary systems. *Radiology.* 1990;176(2):535–538. <https://doi.org/10.1148/radiology.176.2.2367671> PMID: 2367671
- Zurera LJ, Canis M, Espejo JJ, García-Revilla J, Delgado F, Benito A. Practical aspects in the percutaneous extraction of foreign bodies using a Goose-Neck Snare. *Radiologia.* 2007;49(4):247–254. PMID: 17594884 [https://doi.org/10.1016/s0033-8338\(07\)73766-9](https://doi.org/10.1016/s0033-8338(07)73766-9)
- Khong PL, John PR. Percutaneous retrieval of a fractured biliary guidewire from a reduced liver graft. *Pediatr Radiol.* 1997;27(3):253–254. PMID: 9126584 <https://doi.org/10.1007/s002470050115>
- Ivshin VG, Yakunin AY, Lukichev OD. *Chreskozhnye diagnosticheskie i zhelcheotvodyashchie vmeshatel'stva u bol'nykh mekhanicheskoy zheltukhoy.* Tula; 2000. (In Russ).
- Rossi UG, Rigamonti P, Cariati M. Malfunctioning plastic biliary endoprosthesis: percutaneous transhepatic balloon pulling technique. *Case Rep Radiol.* 2013;2013:596480. PMID: 23984158 <https://doi.org/10.1155/2013/596480>
- Saad WE. Percutaneous transhepatic techniques for removal of endoscopically placed biliary plastic endoprostheses. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2008;11(2):120–132. PMID: 18922457 <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2008.07.006>
- Brown KT, Schubert J, Covey AM, Brody LA, Sofocleous CT, Getrajdman GI. Displacement of endoscopically placed plastic biliary endoprostheses into the duodenum with a simple transhepatic technique. *J Vasc Interv Radiol.* 2004;15(10):1139–1143. PMID: 15466802 <https://doi.org/10.1097/01.RVI.0000136292.23500.0A>
- Laganà D, Carrafiello G, Mangini M, Giorgianni A, Sturniolo G, Dionigi G, et al. An innovative percutaneous technique for the removal and replacement of dysfunctioning plastic biliary endoprostheses (PBE) in the management of malignant biliary occlusions. *Radiol Med.* 2007;112(2):264–271. PMID: 17361371 <https://doi.org/10.1007/s11547-007-0140-x>
- Hsien-Tzu L, Hsiao Shan T, Nai Chi C, Yi Yang L, Yi You C, Chien AnL. Percutaneous transhepatic techniques for retrieving fractured and intrahepatically dislodged percutaneous transhepatic biliary drainage catheters. *Diagn Interv Radiol.* 2017;23(6):461–464. PMID: 29097348 <https://doi.org/10.5152/dir.2017.17064>
- Cotroneo AR, Di Stasi C, Marano G, Mutignani M, Costamagna G. The percutaneous retrieval of the fragment of a balloon catheter that ruptured in the biliary tract during endoscopic dilatation. *Radiol Med.* 1994;87(4):531–534. PMID: 8190946.
- Hatzidakis AA, Karampekios S, Tsetis D, Gourtsoyiannis NC. Percutaneous foreign body retrieval through the biliary tract with the Nitinol Goose-Neck Snare. *Eur Radiol.* 2000;10(8):1355. <https://doi.org/10.1007/s005309900285> PMID: 10939507
- Khayat M, Khayat A, Chick JFB, Healey TL, Srinivasa RN. Percutaneous interventional radiology-operated endoscopy for foreign body removal. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2019;22(3):149–153. PMID: 31623755 <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2019.04.007>
- Avanesyan RG, Korolev MP, Fedotov LE, Turyanchik MM, Sabri SN. Complications of endobiliary minimally invasive percutaneous procedures. *Annals of HPB Surgery.* 2019;24(2):88–99. (In Russ.) <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2019288-99> (In Russ).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

## Прозоров Сергей Анатольевич

доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-9680-9722>, [surgeonserge@mail.ru](mailto:surgeonserge@mail.ru);

60%: подготовка плана статьи, написание текста, внесение правок, редактирование, подготовка окончательного текста к печати

## Иванов Петр Алексеевич

доктор медицинских наук, профессор, научный консультант, отделение хирургии печени и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<http://orcid.org/0000-0003-0590-3770>, [paivanov@yandex.ru](mailto:paivanov@yandex.ru);

40%: написание текста, внесение правок, редактирование текста

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Percutaneous Removal of Foreign Bodies From the Bile Ducts

S.A. Prozorov ✉, P.A. Ivanov

Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment  
N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine  
3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., 129090, Moscow, Russian Federation

✉ **Contacts:** Sergey A. Prozorov, Leading Researcher at the Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: [surgeonserge@mail.ru](mailto:surgeonserge@mail.ru)

**ABSTRACT** In minimally invasive treatment of obstructive jaundice, complications may occasionally occur: separation of a fragment of a conductor, drainage, balloon catheter, poor function of a plastic endoprosthesis. There are two possible methods for percutaneous removal of foreign bodies: extraction and pushing into the duodenum. Two observations of percutaneous removal of conductor fragments from the bile ducts are presented.

**Keywords:** obstructive jaundice, bile ducts, removal of foreign bodies, interventional radiology

**For citation** Prozorov SA, Ivanov PA. Percutaneous Removal of Foreign Bodies From the Bile Ducts. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2023;12(3):505–508. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-505-508> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

## Affiliations

Sergey A. Prozorov

Doctor of Medical Sciences, Leading Researcher of the Department of X-ray Surgical Methods of Diagnostics and Treatment, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;

<https://orcid.org/0000-0002-9680-9722>, [surgeonserge@mail.ru](mailto:surgeonserge@mail.ru);

60%, preparing an outline for the article, writing, editing, preparing the final text for printing

Petr A. Ivanov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Scientific Consultant, Department of Liver and Pancreas Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;

<http://orcid.org/0000-0003-0590-3770>, [paivanov@yandex.ru](mailto:paivanov@yandex.ru);

40%, writing, editing

Received on 14.01.2021

Review completed on 09.12.2023

Accepted on 27.06.2023

Поступила в редакцию 14.01.2021

Рецензирование завершено 09.12.2023

Принята к печати 27.06.2023



# Создание и становление государственной службы скорой медицинской помощи и службы медицины катастроф в России (к 100-летию Института скорой помощи им. Н.В. Склифосовского)

С.С. Петриков, М.Ш. Хубутия, М.Л. Рогаль, С.А. Кабанова, Ю.С. Гольдфарб ✉

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

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

✉ Контактная информация: Гольдфарб Юрий Семенович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом внешних научных связей ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: goldfarbjs@sklif.mos.ru

## РЕЗЮМЕ

После октябрьской революции 1917 года создание в стране государственной системы здравоохранения и медицинского образования сыграло решающую роль в организации службы скорой медицинской помощи (СМП) в Москве на базе бывшей Шереметевской больницы, ставшей крупным многопрофильным лечебным учреждением, Институтом неотложной помощи им. Н.В. Склифосовского (с 1943 г. — НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского), и входящей в ее состав городской станции СМП.

В довоенном периоде решающей в становлении службы стала разработка основных принципов оказания СМП. Появилась возможность решения задач научно-методического характера, связанных с подготовкой специалистов. Институт вырос в крупное учреждение, в нем были проведены исследования в области ургентной медицины на мировом уровне. Это способствовало организации в 1926–1935 гг. сети учреждений СМП в стране.

Годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. обогатили практику оказания СМП, в том числе при массовом поступлении пациентов.

В послевоенные годы (1946–1970-е гг.) Институт стал головным по проблеме СМП в стране. В нем были созданы соответствующие подразделения, а на его базе — научно-практическое объединение «Скорая медицинская помощь», научно-организационные структуры МЗ СССР, МЗ РСФСР и АМН СССР, благодаря чему были достигнуты выдающиеся результаты в организации СМП — введена специальность «врач скорой помощи», созданы больницы скорой медицинской помощи в ряде регионов страны, успешно выполнялись государственные программы по оказанию СМП; было подготовлено большое количество нормативно-правовых документов, способствующих дальнейшему развитию службы СМП.

НИИ СП им. Н.В. Склифосовского был среди основных инициаторов основания службы медицины катастроф, что позволило принципиально решить ее организационные и технические проблемы. Тем самым был внесен значимый вклад в создание этой службы в Москве и стране.

В современном периоде (с 1992 г. по настоящее время) продолжено совершенствование СМП, многие наработки оказались актуальными для этой службы на территории РФ. В том числе созданная структура приемно-реанимационного блока Института около 20 лет оставалась флагманской среди скоромощных учреждений страны. Успешно выполнена государственная программа «Совершенствование медицинской помощи пострадавшим при ДТП». Активно проводится профилизация отделений Института, позволяющая получить принципиально новые научно-практические результаты для широкого внедрения.

С 2011 года ежегодно выпускаются сборники «Научные достижения в области скорой медицинской помощи в Российской Федерации». Сведения, представленные в них, могут быть использованы на всей территории страны.

Опыт оказания помощи при новой коронавирусной инфекции COVID-19 позволил начать в Институте новую страницу в истории СМП.

Недавнее открытие в Институте скоромощного стационарного комплекса способствовало оптимизации работы отделений реанимации и интенсивной терапии стационара и расширению их лечебно-диагностических возможностей.

Уже более 10 лет эффективно проявляет себя общественная и консолидирующая деятельность научно-практического общества врачей неотложной медицины. Его работа прежде всего касается организации и проведения научно-практических мероприятий, особенно съездов врачей неотложной медицины, а также издания журнала им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь», что имеет объединяющее значение для большого числа специалистов РФ в области СМП. Принятые на съездах и конференциях решения стали основой для расширения внедрения высоких медицинских технологий в регионах, а также для проведения в учреждениях СМП важных структурных преобразований.

Одно из основных достижений НИИ СП им. Н.В. Склифосовского – создание государственной службы СМП как отдельной отрасли здравоохранения на территории страны. За 100 лет его деятельности разработаны основы ее теории и практики, при этом в развитие СМП внесен вклад мировой значимости и тем самым укреплен научный фундамент для деятельности Института на долгие годы вперед.

<b>Ключевые слова:</b>	история медицины, скорая медицинская помощь, НИИ скорой медицинской помощи им. Н.В. Склифосовского
<b>Ссылка для цитирования</b>	Петриков С.С., Хубутя М.Ш., Рогаль М.Л., Кабанова С.А., Гольдфарб Ю.С. Создание и становление государственной службы скорой медицинской помощи и службы медицины катастроф в России (к 100-летию Института скорой помощи им. Н.В. Склифосовского). <i>Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь</i> . 2023;12(3):509–527. <a href="https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-509-527">https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-509-527</a>
<b>Конфликт интересов</b>	Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
<b>Благодарность, финансирование</b>	Исследование не имеет спонсорской поддержки

СМП — скорая медицинская помощь  
БСМП — больница скорой медицинской помощи  
ФЦ — флагманский центр

ЧС — чрезвычайная ситуация  
ЭМП — экстренная медицинская помощь

## ВВЕДЕНИЕ

Одно из основных достижений НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского — создание основ теории и практики Государственной службы скорой медицинской помощи (СМП) как отдельной отрасли здравоохранения, что затронуло как догоспитальный, так и госпитальный этапы ее оказания на территории страны.

До 1917 года служба СМП существовала только в 6 городах Российской Империи: Москве, Санкт-Петербурге, Варшаве, Киеве, Одессе и Харькове. По экстренным поводам прием вели крупные городские больницы. Однако медицинская помощь в них была недостаточно квалифицированной, кроме того, обычной была нехватка медицинского персонала, помещений и коек [1].

В Москве в те годы служба СМП также не охватывала весь город. В 1898–1902 гг. при полицейских участках на благотворительные средства были открыты всего 7 станций СМП, медицинская помощь которых была бесплатной [2]. В начале XX века они стали частично финансироваться из средств Городской думы [3].

В 1908 году связи с растущими потребностями города по инициативе проф. П.И. Дьяконова было учреждено «Добровольное общество скорой помощи» с привлечением частного капитала. Однако из-за нехватки средств лишь в 1912 году удалось создать Центральную станцию СМП на Долгоруковской улице. С началом Первой мировой войны все станции СМП в Москве перестали работать [4].

Тем не менее секретарь добровольного общества скорой помощи Г.Ф. Меленевский в апреле 1917 года представил в городскую управу доклад с предложениями об организации службы СМП в Москве. Интересно, что проектировалось и создание при станции «клинико-экспериментального института» для научного изучения патологии и терапии травматических повреждений, отравлений и вообще внезапных заболеваний» [5].

Шереметевская больница занималась преимущественно оказанием квалифицированной врачебной помощи неимущим благодаря благотворительной деятельности Странноприимного дома. Однако в связи с военным временем и нехваткой средств к 1917 году коечный фонд больницы был сокращен до 40 коек [6].

После октябрьской революции 1917 года создание в стране государственной системы здравоохранения и медицинского образования сыграло решающую роль в организации эффективной медицинской помощи населению [7]. Однако в течение двух лет, до 1919 года, служба СМП в Москве отсутствовала. В это время не работала и Шереметевская больница. Она возобновила свою деятельность только в 1919 году, но уже как государственная Городская больница № 27, которую возглавлял хирург Г.М. Герштейн, организовавший в больнице круглосуточную экстренную медицинскую помощь больным и пострадавшим, которые доставлялись сюда со всей Москвы.

В свою очередь формирование службы СМП началось в том же 1919 году, еще до организации НИИ скорой помощи (НИИ СП) им. Н.В. Склифосовского, с докладной записки врача Московского почтамта В.П. Поморцова, на основании которой коллегия врачебно-санитарного отдела Моссовета под председательством Н.А. Семашко приняла решение организовать в Москве городскую станцию СМП на базе Шереметевской больницы как наиболее подходящей для этой цели [2, 4].

В «Основных положениях о Московской станции СМП», разработанных В.П. Поморцовым, предлагалось выделить скорую помощь в самостоятельную отрасль медицинской науки и практики и опять-таки создать специальное учреждение для разработки ее теоретических и практических вопросов. В основу работы Московской станции, начавшейся 15 октября 1919 года в помещениях Шереметевской больницы под руководством В.П. Поморцова, были положены государственный характер, бесплатность и общедоступность. Однако с 1920 года из-за болезни В.П. Поморцова делами станции стал активно заниматься А.С. Пучков, пришедший из рядов Красной Армии и организовавший Центральный пункт перевозки больных — Центропункт, который работал в тесном контакте со станцией; с 1922 года А.С. Пучков был назначен ее начальником. В 1923 году Центропункт вошел в состав станции СМП как ее отдел по перевозке больных.

В результате с 1919 года Шереметевская больница стала функционировать как городская больница ско-

рой медицинской помощи в тесном контакте с центральной городской станцией СМП (рис. 1, 2) [2–4].

#### ДОВОЕННЫЙ ПЕРИОД

В новых условиях здравоохранения очень важной задачей стало создание в Москве крупного многопрофильного лечебного учреждения, в котором могли бы концентрироваться больные с острыми заболеваниями и пострадавшие от травм. Это было необходимо для углубленного изучения острых заболеваний и повреждений и выработки наилучших методов их диагностики и лечения [8].

Государственное обеспечение, приглашение на работу лучших специалистов, удобное расположение, наличие возможностей для расширения коечного фонда и хорошо работающей станции СМП послужили основанием к открытию в 1923 году на базе Шереметевской больницы Института неотложной помощи имени Н.В. Склифосовского (с 1943 года — НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского) (Постановление № 315 Мосздравотдела от 23.07.1923 г.). Новому институту были поставлены задачи, связанные не только с разработкой методов диагностики и лечения острых заболеваний и травм, но и научно-методического характера, касающиеся подготовки специалистов в области скорой помощи [3, 4].

Создание первого в СССР Института скорой помощи с входящей в его структуру городской станцией СМП быстро привело к положительным результатам: если в 1924 году в Институте было пролечено 1783 больных, то в 1926 году — уже 5000 [9, 10].

Дальнейшее развитие службы СМП было связано с реализацией принципов ее деятельности, сформулированных ее первыми руководителями — В.П. Поморцовым и А.С. Пучковым. Это привело к организации в 1926–1935 гг. сети учреждений СМП в Москве и стране, чему способствовало подготовленное А.С. Пучковым совместно с сотрудниками Института Всесоюзное положение «О станциях скорой помощи» (1927), определяющее структуру станции, ее штаты, задачи, объем, а также порядок работы и оснащение.

А.С. Пучков сыграл особую роль в организации догоспитального этапа службы СМП. Крупный организатор здравоохранения, он заведовал станцией СМП г. Москвы до 1952 года. Им были заново разработаны правила и документы, регламентирующие деятельность службы СМП: книги учета, бланки вызовов, листы учета работы машин и др. Особое значение имело введение им сопроводительного листа, возвращаемого обратно из стационара и служащего для контроля за правильностью диагноза врачей скорой помощи, которым до сих пор пользуются все станции скорой помощи, а несколько лет спустя после его введения во всей внебольничной сети было начато использование так называемых «обменных карт», сформированных по типу сопроводительного листа А.С. Пучкова. Он также создал систему контроля за состоянием коечного фонда города. В 1924 году А.С. Пучков ввел должность старшего дежурного врача станции СМП и разработал статус этой должности. В 1926 году А.С. Пучков впервые организовал службу неотложной помощи для внезапно заболевших на дому, аналогов которой в мире не было. В 1927 году он создал новую службу неотложной психиатрической помощи, что также явилось мировым приоритетом в организации работы СМП.



Рис. 1. В.П. Поморцов  
Fig. 1. V.P. Pomortsov



Рис. 2. А.С. Пучков  
Fig. 2. A.S. Puchkov

В поле зрения А.С. Пучкова находились и такие важнейшие вопросы догоспитального этапа, как проблемы шинирования и транспортной мобилизации, помощи при ожогах и кровотечениях, отравлениях, а также ранняя диагностика острых заболеваний брюшной полости и других неотложных состояний.

Важно, что А.С. Пучков первым в стране поднял вопрос о роли СМП в предупреждении несчастных случаев, обосновал необходимость профилактической работы станции СМП по устранению причин аварий и катастроф, дорожно-транспортных происшествий и предупреждению бытового травматизма. Он ввел ряд усовершенствований и рациональных устройств, позволивших значительно улучшить техническое оснащение станции и подвижного состава, повысить темпы и качество оказания скорой помощи и тем самым обезопасить многие стороны жизни городского населения [5]. Несомненно, А.С. Пучков по праву является одним из основных создателей и реформаторов догоспитального этапа СМП.

Вхождение в состав НИИ СП им. Н.В. Склифосовского Станции СМП сыграло свою положительную роль: осуществлялись ротация высококвалифицированных врачей-кадров на догоспитальном и госпитальном этапах, совместное использование новейшего оборудования и диагностических технологий того времени,



единые установки для врачей, а также преемственность в тактике и лечении на этих двух этапах оказания скорой и неотложной медицинской помощи населению.

В то же время формировались организационные основы неотложной хирургической помощи в стационаре, в чем большая заслуга принадлежит первому главному хирургу института В.А. Красинцеву — ученику Н.В. Склифосовского, а также С.С. Юдину, его ученикам Д.А. Арапову, Б.А. Петрову и др. При этом под руководством В.А. Красинцева были сформулированы ее основные принципы: квалифицированное оперативное пособие в любой час суток, единство в диагностике, установлении показаний, методике и технике операций, тактике послеоперационного ведения больных [8]. Следование этим принципам, которые можно считать предтечей медицинских стандартов экстренной помощи, используемых сегодня, дало весомые плоды: значительно расширилась деятельность хирургического отделения, которое к началу 30-х годов выросло с 220 до 425 коек, а в 1932 году из его состава было выделено травматологическое отделение на 275 коек, которым стала руководить В.В. Гориневская. При этом общая летальность по Институту снизилась с 17,5% в 1931 году до 5,0% в 1937 году [11].

С.С. Юдин также активно пропагандировал подготовку поливалентных хирургов, что оказалось очень ценным в годы Великой Отечественной войны (рис. 3, 4) [12].

Для организации работы Института много сделал его директор П.Н. Обросов (1927–1931), определивший характерные черты функционирования стационара скорой помощи — огромное количество экстренных операций в любое время дня и ночи, исключительно тяжелый оперативный материал, быстрый оборот койки и необходимость всегда быть готовым к немедленному приему большого количества больных. Он также внес большой вклад в реконструкцию Института и его материальное оснащение. По его мнению, для того, чтобы Институт успешно справлялся со своими задачами, обеспечивая немедленную помощь не только при единичных несчастных случаях, но и при массовых катастрофах, ему необходимо было соответствующее помещение — приемный покой особого характера, соответствующий задачам института, операционный корпус, расширение стационара, специальное оборудование и снабжение, увеличение количества автотранспорта. Особые требования предъявлялись к подбору персонала, предлагалось установление льгот для него и штатов, соответствующих характеру работы института. Работа института также должна была увязываться с военно-санитарным ведомством и московским университетом [13]. Все эти организационные новации были чрезвычайно важны для дальнейшего совершенствования структуры и выработки критериев материально-технического и кадрового обеспечения государственной службы СМП в недалеком будущем (рис. 5).

В результате усилий выдающихся специалистов 30-х годов XX века Институт вырос в крупное лечебное, научное и учебное учреждение, на долгие годы оставаясь образцом скоромощной медицинской структуры в стране. Уже тогда здесь были проведены научные исследования в области ургентной медицины на мировом уровне. В приказе Наркомздрава № 155 от 10.03.1935 г. говорится о том, что Институт «достиг за



Рис. 3. В.А. Красинцев  
Fig. 3. V.A. Krasintsev



Рис. 4. С.С. Юдин  
Fig. 4. S.S. Yudin



Рис. 5. П.Н. Обросов  
Fig. 5. P.N. Obrosov

истекший период огромных успехов в научно-исследовательской и практической работе, что обеспечило



ему широкую известность не только в СССР, но и за границей. Институт дал ряд весьма ценных работ по травматологии, лечению прободных язв и по разработке методики переливания трупной крови, явившихся серьезным вкладом в мировую науку и имеющим в то же время крупнейшее оборонное значение». Полученные результаты широко публиковались [8].

В дальнейшем (1935–1941 гг.) государственное обеспечение населения СМП расширялось, в том числе благодаря принятию регламента оказания первой помощи при неотложных состояниях, разработанного Наркомздравом на основании предложений Института и Станции скорой помощи. К 1940 году Московская станция СМП включала 6 подстанций, выполняя функции Всесоюзного методического центра, а в 1940 году она была выделена из состава Института в самостоятельное учреждение, но с поддержанием с ним научно-методического и практического взаимодействия [4, 14].

На базе Института также была начата подготовка кадров для нужд скорой помощи, что осуществлялось на трех кафедрах Центрального института усовершенствования врачей: кафедре неотложной и военно-полевой хирургии (зав. С.С. Юдин), готовившей специалистов, умеющих быстро ставить диагноз и хорошо оперировать больных при различных заболеваниях и травматических повреждениях, кафедре неотложной терапии (зав. А.Н. Крюков), разрабатывавшей проблемы диагностики и лечения острых нарушений кровообращения при различных внутренних заболеваниях, инфаркте миокарда и его осложнениях, острых отравлений и других неотложных состояний, и кафедре военно-полевой травматологии (зав. В.В. Гориневская), на которой проходили подготовку студенты и врачи со всей страны [5].

#### ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 1941–1945 гг.

В эти годы НИИ СП им. Н.В. Склифосовского оставался единственным медицинским учреждением для оказания скорой и неотложной помощи жителям столицы. В нем также были открыты два отделения для лечения раненых. Многие его врачи и средние медработники ушли на фронт, а его опыт был использован во фронтовой обстановке [15] и в работе лечебных учреждений тыла.

При всех трудностях военного времени в Институте продолжались научные исследования. В 1941 году были изданы книги С.С. Юдина «О лечении военных ран препаратами сульфамидов» и «Заметки по военно-полевой хирургии» (ч. 1–2), а в 1942 году — книга «О лечении огнестрельных переломов конечностей» (в соавторстве с Б.А. Петровым). В 1940 году Д.А. Арапов на опыте советско-финской войны опубликовал монографию «Газовая инфекция», а в 1942 году — «Газовая гангрена», выдержавшую несколько изданий и ставшую обязательной для военных хирургов. Сам С.С. Юдин и ученики его научной школы Д.А. Арапов, Б.А. Петров и А.А. Бочаров занимали крупные руководящие посты в военно-медицинской службе того времени.

#### ПОСЛЕВОЕННЫЕ ГОДЫ (1946–1970-е гг.)

В это время происходило восстановление службы СМП в стране, шли поиски новых форм организации и работы. В связи с этим в институте были созданы: организационно-методический отдел, входящий в травматологический центр; методический центр скорой

помощи и отделение статистики. Институт стал головным по проблеме скорой помощи в СССР и Москве (приказ МЗ СССР № 525 от 14 августа 1946 г., обязывающий директора Московского городского НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ежегодно проводить разработку и анализ состояния обслуживания населения СССР скорой и неотложной помощью, положение Мосгорздравотдела от 13 апреля 1949 г.), и в нем появился отдел организации СМП (1968–1970-е гг.). Разработки Института способствовали выходу приказа МЗ СССР № 570 от 23 декабря 1961 г., который явился одним из основополагающих для развития СМП. Согласно этому приказу, предписывалось создание надлежащих условий для размещения и работы станций и отделений скорой и неотложной помощи и их необходимое оснащение, предусматривалась также организация радиосвязи между станциями скорой медицинской помощи и санитарными автомобилями и установление прямой телефонной связи станций скорой и неотложной медицинской помощи с лечебными учреждениями; при поликлиниках требовалось организовать круглосуточно работающие отделения неотложной медицинской помощи, предписывалось создать в республиканских центрах, крупных областных и краевых городах центры по борьбе с тромбоэмболическими заболеваниями и терминальными состояниями, а также, что особенно важно, выделить специальные машины для оказания специализированной медицинской помощи. Особо подчеркивалась необходимость организации во всех Институтах усовершенствования врачей обучения врачей разных специальностей по специальной программе с использованием в качестве учебных баз НИИ СП им. Н.В. Склифосовского и НИИ СП им. И.И. Джанелидзе.

Приказом также было предусмотрено создание научно обоснованных нормативов потребности в оказании скорой и неотложной медицинской помощи населению и штатных нормативов, усовершенствование конструкций автомобилей скорой помощи и разработка проектов зданий станций скорой и неотложной помощи. В связи с вводом в действие этого приказа в структуре института были организованы специализированные профильные отделения: неотложной нейрохирургии, лечения острых отравлений, анестезиологии, неотложной хирургии органов грудной полости, профилактики и лечения гнойных осложнений в хирургии, сочетанной и множественной травмы, группа эндоскопических исследований и лаборатория острой печеночно-почечной недостаточности; было произведено профилирование хирургических отделений; создаются отделения общей реанимации и реанимации для хирургических больных. В 70-х годах XX в. НИИ СП им. Н.В. Склифосовского также сыграл большую роль в деле подготовки кадров для службы СМП: Минздравом СССР был издан приказ № 471 от 11.05.1976 г. о введении специальности «врач скорой помощи», подготовленный Институту, благодаря которому существенно изменился статус врачей скорой помощи, были созданы условия для постоянного повышения их квалификации и качества их работы.

#### ВО ГЛАВЕ РАЗРАБОТКИ НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ПРОБЛЕМ СМП

Накопленный опыт и кадровый потенциал позволили Институту стать головным учреждением по разработке научно-организационных проблем всех

звеньев службы СМП. Для этого под руководством его директора Б.Д. Комарова началась реорганизация существующих научных и создание новых научных и вспомогательных отделов. Большая роль в этом принадлежала заместителю директора по научной работе, ученику академика Б.В. Петровского А.П. Кузьмичеву. Для решения научных проблем скорой помощи был также создан научный отдел организации скорой медицинской помощи (руководитель д-р мед. наук Е.А. Кустова) с 3 входящими в него лабораториями — организации и планирования экстренной внебольничной помощи, организации и планирования стационарной и специализированной помощи и штатного нормирования и психофизиологических исследований труда работников скорой медицинской помощи.

В это же время в институте был создан научный отдел применения экономико-математических методов в службе скорой медицинской помощи (руководитель д-р техн. наук И.М. Бескровный) с 6 лабораториями в его составе.

Этими отделами был выполнен большой объем исследований по разработке научных основ организации, управления и планирования скорой медицинской помощи не только в Москве, но и в стране в целом. При этом были подробно изучены вопросы догоспитального этапа СМП — организация экстренной внебольничной помощи, ее объем и характер в городах разного типа, а также планирование служб СМП.

Были также разработаны основанные на экономико-математических расчетах методы управления СМП с определением оптимального числа и мощности подстанций СМП, их дислокации, объективизации приоритетов в обслуживании разных категорий больных и пострадавших, а также критерии оценки состояния СМП, ее качества и эффективности.

Организовывались подготовка и усовершенствование кадров врачей и среднего медицинского персонала на основе передовых технологий.

В эти же годы в Институте было подготовлено Положение о больнице скорой медицинской помощи (БСМП), организация которых была предусмотрена постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему улучшению здравоохранения и развитию медицинской науки в стране» № 517 от 05.07.1968 г. и приказом МЗ СССР № 608 от 06.08.1968 г. Положением предусмотрена организация БСМП в городах с населением свыше 300 тыс. человек. В городах с населением от 300 до 500 тыс. человек и от 500 до 1 млн. человек БСМП соответственно развертываются на 560 и 800 коек. В городах с населением свыше 1 млн. человек больницы указанного типа организуются на 800 и 1200 коек. В городах с населением от 300 до 500 тыс. человек реанимационное отделение БСМП развертывается на 6 коек, а с населением свыше 500 тыс. человек количество реанимационных коек определяется из расчета 0,12 койки на 10 тыс. жителей. В терапевтических, хирургических, травматологических и нейрохирургических отделениях организуются палаты интенсивного наблюдения и лечения (10–12% коечного фонда отделений). При организации в этих городах нескольких БСМП в постановлениях исполнительных органов власти указываются формы взаимодействия между ними и СМП. Разработанные в стенах института основополагающие материалы по организации станций СМП и БСМП, их материально-техническому оснащению, методам оказания помощи, подготовки



Рис. 6. Заседание руководящего состава НПО «Скорая медицинская помощь». Председательствует член-корреспондент РАМН Б.Д. Комаров

Fig. 6. Meeting of the management team of the SPO Emergency Medical Care. The chairman is B.D. Komarov, Corresponding Member of RAS

кадров и методологии научных исследований нашли широкое применение на всей территории страны и являются актуальными до сегодняшнего дня.

С целью ускоренного внедрения научных рекомендаций в практику здравоохранения решением коллегии Минздрава СССР от 17.06.1976 г. и распоряжением Главного управления здравоохранения Мосгорисполкома № 39 от 08.07.1976 г. было создано научно-практическое объединение «Скорая медицинская помощь» в составе НИИ СП им. Н.В. Склифосовского (головное учреждение), ряда городских клинических больниц и Московской городской станции СМП. На объединение были возложены функции Всесоюзного научно-методического центра по скорой и неотложной медицинской помощи, основная цель которого состояла в оптимизации управления службой. Возглавил объединение директор НИИ СП им. Н.В. Склифосовского Б.Д. Комаров (рис. 6).

На этом этапе для решения вновь возникших организационных вопросов чрезвычайно важным явилось создание двух Научных советов — «Научные основы организации скорой медицинской помощи» при Ученом медицинском совете МЗ РСФСР и «Скорая медицинская помощь» — при Президиуме АМН СССР.

Приказом МЗ РСФСР № 475 15.09.1976 г. при Ученом медицинском совете управления научно-исследовательских медицинских учреждений Минздрава России был создан Научный совет по скорой помощи, а институт был определен головным по разработке научных рекомендаций, касающихся службы СМП и подготовки кадров для нее в России. Его председателем был назначен директор института Б.Д. Комаров. Научный совет включал 5 проблемных комиссий: «Научные основы организации СМП» (головной — НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, председатель канд. мед. наук П.М. Исаханов); «Реаниматология и анестезиология» (головной — Московский стоматологический институт, председатель — проф. В.Н. Александров); «Профилактика и лечение острых отравлений» (головной — НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, председатель — проф. Е.А. Лужников); «Ожоговая болезнь» (головной — Горьковский НИИ ТО, председатель — проф. М.Г. Григорьев); «Шок и коллапс» (головной — Ленинградский НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, председатель — проф. М.П. Гвоздев).



Рис. 7. Рабочее заседание научно-организационного отдела под председательством проф. Т.Н. Богницкой  
Fig. 7. Working meeting of the scientific and organizational department chaired by prof. T.N. Bognitskaya

Постановлением Президиума АМН СССР № 95 от 22 марта 1978 г. был также создан Межведомственный Научный совет по проблемам скорой медицинской помощи, головным учреждением определен НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, а его председателем — Б.Д. Комаров. В состав Межведомственного научного совета вошли 3 проблемных комиссии: «Научные основы реаниматологии» (председатель — академик РАМН В.А. Неговский, «Научные основы организации СМП» (председатель — канд. мед. наук П.М. Исаханов и «Острые отравления» (председатель — проф. Е.А. Лужников).

Так же, как и Республиканский, межведомственный Научный совет кроме активной координации научных исследований и работы СМП и БСМП вел аналитическую работу, готовил научно обоснованные предложения по улучшению организации и оказания скорой помощи населению СССР.

Новые формы организации и проведения научных работ потребовали изменения структуры организационно-методического отдела в институте. Существовавший в то время организационно-методический отдел, руководимый канд. мед. наук А.В. Румянцевой, в основном решал задачи Москвы: разрабатывал систему слияния пунктов неотложной и скорой помощи в столице, положение о специализированных выездных бригадах станций скорой помощи и др., готовил программы повышения квалификации врачей скорой и неотложной помощи для линейных и специализированных выездных бригад г. Москвы и осуществлял организацию занятий курсантов Центрального института усовершенствования врачей, клинических ординаторов и врачей-интернов, формирование учебных планов и проведение научно-практических конференций для врачей скорой помощи.

Для выполнения новых задач, возникших с организацией научно-практического объединения «Скорая медицинская помощь» и Научных советов по проблемам скорой помощи, требовался мощный отдел, способный осуществлять в большом объеме научно-методическую и организационную работу, а также проводить научные исследования, направленные на совершенствование форм и методов планирования и координации научных исследований, выделение приоритетных направлений. В связи с этим в 1977 году организационно-методический отдел был реоргани-

зован в научно-организационный, а на должность его руководителя в 1978 году была приглашена д-р мед. наук Т.Н. Богницкая. В отделе были созданы группы координации и планирования научно-исследовательских работ по скорой помощи, неотложной хирургии, внедрения НИР в практику СМП, учебной и методической работы, планирования научно-исследовательских работ института и спецтематики, научно-медицинской информации и патентно-медицинской деятельности, международных связей и редакционная группа. В составе отдела работали медицинская библиотека и кинофотолаборатория (рис. 7).

Отдел тесно сотрудничал с Министерствами здравоохранения СССР и РСФСР, Академией медицинских наук.

#### РУКОВОДЯЩАЯ И КООРДИНИРУЮЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НИИ СП им. Н.В. СКЛИФОВСКОГО В ВЫПОЛНЕНИИ ДВУХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ ПО СМП

До 1987 года институт координировал профильные научно-исследовательские работы по Российской Федерации и осуществлял регулярный контроль над их выполнением. Ежегодно проводились выездные пленумы Научного совета и проблемных комиссий в различных городах России, которые давали возможность ближе познакомиться с работой службы СМП и перенять новое. Это также стимулировало проведение НИР и способствовало повышению качества подготовки специалистов.

В числе прочего научно-организационный отдел курировал подготовку комплексной программы «Скорая помощь и реанимация при неотложных состояниях и травме», которая до рассмотрения в АМН СССР прошла несколько этапов обсуждения, в результате чего была разработана Государственная отраслевая программа, генеральным директором которой стал директор головного НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Б.Д. Комаров. Программу выполняли 44 научно-практических учреждения СССР, работу которых координировал Межведомственный научный совет. Она включала в себя пять подпрограмм, охватывающих организацию скорой медицинской помощи и ее оказание при травматических повреждениях, неотложных хирургических состояниях, ожогах и острых экзогенных отравлениях.

Головной НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, обеспечивая выполнение этой программы, в итоге осуществлял единое в масштабе страны руководство по решению актуальных задач по проблеме «Скорая медицинская помощь».

При этом происходил активный обмен опытом со специалистами других стран, руководители службы СМП которых проявили большой интерес к опыту советских коллег. С этой целью с участием Института были организованы международные конференции в Бухаресте (1971) и Берлине (1972), где состоялся обмен опытом по организации работы и координации выездных бригад скорой помощи и стационара при дорожно-транспортных происшествиях.

Кроме того, согласно договорам о сотрудничестве с учреждениями Германии, Болгарии, Чехии, Италии и Англии, а также в рамках Совета экономической взаимопомощи (СЭВ) проводилась совместная научная работа по плановым темам, включающая в том числе обмен специалистами.



Основными направлениями сотрудничества являлись разработка и совершенствование методов диагностики и лечения механической и ожоговой травмы, инфаркта миокарда, острых отравлений, применение лазерной техники в неотложной и плановой хирургии и эндоскопии, а также совершенствование службы СМП. В этом плане значительным событием явилось открытие в Институте скорой медицинской помощи им. Н.И. Пирогова Софии (Болгария) токсикологического Центра по образцу Московского, функционирующего в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского.

Итоги программных НИР явились результативными и во многом приоритетными, так как были защищены большим числом авторских свидетельств и патентов, удостоены Государственной премии и патии АМН СССР имени акад. А.И. Абрикосова и многих медалей ВДНХ СССР; по ним было защищено более 60 диссертаций.

При этом были разработаны конкретные принципы и методика зонального построения службы СМП на догоспитальном этапе, что позволило вдвое сократить срок прибытия бригады СМП к больному после поступления вызова, а также значительно уменьшить ежемесячный пробег автомобилей СМП, были разработаны критерии оценки деятельности и научно обоснованы рекомендации по улучшению организации работы структурных подразделений БСМП Москвы, что способствовало существенному улучшению качества диагностики и увеличению пропускной способности отделений общей реанимации этих больниц; внедрен типовой план и программа одногодичной специализации (интернатуры) выпускников медицинских институтов по специальности «врач скорой помощи», разработана и апробирована межкафедральная программа подготовки студентов лечебных факультетов по курсу СМП; разработаны методика лечения тяжелого травматического шока на основе применения вспомогательного кровообращения и гипербарической оксигенации, методы экспресс-диагностики и лечения повреждений сердца и легочных осложнений при тяжелой сочетанной травме; выявлены ведущие механизмы нарушения газообмена и при этом разработаны патогенетически обоснованные методы их коррекции; установлены факторы риска развития острой дыхательной недостаточности при травматическом шоке, определены показания к применению различных методов искусственной вентиляции легких.

Внедрение новых методик позволило ускорить диагностику травматической миокардиодистрофии, улучшить результаты ее лечения за счет заметного снижения летальности и частоты осложнений, сократить пребывание пострадавших в отделении реанимации; разработка комплексных средств реабилитации в ранние сроки лечения при сочетанной и множественной травме обеспечила существенное снижение частоты бронхолегочных осложнений и улучшение функциональных результатов лечения; были предложены методики эндоскопической и лазерной фотокоагуляции при гастродуоденальных геморрагиях, позволяющие в 97% случаев остановить кровотечение и в ряде случаев отказаться от полостной операции, снизить летальность в 2,4 раза и сократить сроки лечения на 8–10 суток; внедрение способа остановки кровотечений с применением временной окклюзии магистральных сосудов привело к снижению послеоперационной летальности у самого тяжелого контин-

гента больных с 80 до 18%; разработанные методики органосохраняющих операций позволили снизить летальность на высоте геморрагии до 5,5 и до 0,65% при ранних плановых операциях, обеспечили хорошие функциональные результаты в 95% случаев, способствовали снижению общих сроков нетрудоспособности в среднем на 1,6 месяца и резкому уменьшению числа случаев инвалидности; разработанная методика энтеральной коррекции нарушений гомеостаза позволила повысить результаты лечения реанимационных больных; были созданы методики наложения анастомозов полых органов желудочно-кишечного тракта, в частности при острой кишечной непроходимости, применение которых позволило снизить частоту несостоятельности швов анастомозов в 3 раза по сравнению с ручным швом, исключить гнойные осложнения при открытой кишечной стоме; детально разработанные методики хирургического и консервативного лечения острого панкреатита и его осложнений на основе применения внутриворотных инфузий, гемо- и лимфосорбции, ультрафиолетового облучения крови и гирудотерапии сопровождались значительным снижением частоты осложнений гнойно-некротической формы панкреатита, в том числе аррозивных кровотечений в 3–8 раз (до 3–8%), гнойного перитонита в 7,7 раза (до 12,5%), тромбоза вен воротной системы — в 21 раз (до 1,5%), тромбоза легочной артерии — в 6 раз (до 3,2%), что в итоге привело к уменьшению летальности при данной патологии в 3,6 раза (до 18,7%); внедрение более совершенных методов организации лечения острого панкреатита в масштабах Ленинграда позволило снизить летальность при остром панкреатите в городе с 5,5 до 3,6%, а по НИИ СП им. И.И. Джанелидзе — до 2,8–3,4%; были определены особенности морфологии при острых хирургических заболеваниях органов брюшной полости, в том числе особенности реанимационной патологии, изменений брюшины при гнойном перитоните, осложненном панкреатите в условиях патогенетически направленного лечения, что позволило снизить число и тяжесть осложнений реанимационного и послеоперационного периодов у хирургических больных; впервые была получена возможность интраоперационной диагностики бактериального шока; благодаря разработанной комплексной программе оказания экстренной медицинской помощи при ожоговой травме, в том числе при массовом поступлении пострадавших, летальность уменьшилась с 34 до 13,8%; были обоснованы новые штатные нормативы для обеспечения специализированной медицинской помощи при острых экзогенных отравлениях, внедрение которых позволило более чем вдвое снизить летальность, разработаны новая структура и организационные принципы работы городского центра лечения отравлений, методы хирургической детоксикации при острых экзогенных отравлениях и их комбинации с кишечным лаважем для применения на догоспитальном и госпитальном этапах. На догоспитальном этапе к моменту госпитализации это проявлялось значительным (на 25–50%) снижением концентрации токсичных веществ в крови от исходной и позволило снизить летальность в 1,5 раза, при отравлениях гепатотропными ядами в 2–3 раза снизить летальность от острой печеночной недостаточности; сокращался процесс детоксикации и частота осложнений. Прделанная работа привела, кроме того,



к существенному снижению экономических затрат на лечение.

Вслед за завершением первой Государственной программы в 1983 году последовала вторая — «Разработать и внедрить в практику высокоэффективные методы оказания скорой медицинской помощи и реанимации при неотложных состояниях», что было поручено НИИ СП им. Н.В. Склифосовского; реализацию программы должны были обеспечить уже 83 учреждения-исполнителя. Программа включала 5 подпрограмм: «Организация скорой медицинской помощи», «Реанимационная помощь, диагностика и лечение при повреждениях и неотложных состояниях», «Неотложная хирургия», «Термическая травма» и «Острые экзогенные отравления», предусматривающих дальнейшее решение актуальных вопросов СМП.

Работа, проведенная головным институтом, завершилась подготовкой и представлением в Минздрав РСФСР многочисленных основных и сопутствующих документов, из которых важнейшими явились следующие:

1. Положение о проблемном научном центре (ПНЦ) СМП.

2. Структура ПНЦ в составе секций по организации СМП, анестезиологии, реаниматологии при неотложных состояниях, неотложной хирургии, сочетанной и множественной травме, неотложной кардиологии, острым экзогенным отравлениям, нейрохирургии (неотложной и плановой); определен персональный состав секций, что в целом составило совет экспертов ПНЦ СМП.

3. Состав координационного совета ПНЦ.

4. Состав учреждений ПНЦ СМП и учреждений-исполнителей.

5. Генеральная концепция кардинального решения профильных проблем скорой медицинской помощи.

В целом основные результаты завершенных НИР способствовали совершенствованию СМП. К ним относятся разработка системы дифференцированного диспансерного обеспечения для больных с различной острой патологией — инфарктом миокарда, травмой опорно-двигательного аппарата, острыми отравлениями, артериальной ишемией нижних конечностей, прободными гастродуоденальными язвами, которая представляет собой комплекс диагностических и лечебно-профилактических мероприятий, необходимых и достаточных для конкретного этапа диспансеризации. Институт также активно способствовал внедрению на догоспитальном и госпитальном этапах оказания СМП такой современной эффективной технологии, как тромболизис при остром инфаркте миокарда (академик А.П. Голиков) [16]. Кроме того, были сформированы предложения по совершенствованию организационных форм диспансеризации, разработаны карты диспансерного наблюдения. Это позволило в целом снизить инвалидность на 10–15%, предупредить развитие осложнений в 40–50% случаев, уменьшить сроки временной нетрудоспособности и снизить стоимость диспансерного обеспечения на 18–20%. Условная экономическая эффективность в результате проведенных работ только в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского составила 150 000 рублей в год.

В итоге выполнения второй программы были завершены 73 научные темы, защищены 5 докторских и 21 кандидатская диссертация, получены свидетельства на 16 изобретений, 2 диплома ВДНХ, изданы 27 мето-

дических рекомендаций, 4 монографии, опубликованы 275 статей и подготовлены 3 приказа (2 — МЗ СССР и 1 — МЗ РСФСР).

В этот период на основании Постановления Президиума АМН СССР № 372 от 15.10.86 г. был сформирован новый состав Научного совета по проблемам скорой медицинской помощи и проблемных комиссий. Головным учреждением этого Научного совета (№ 18), успешно работавшего до реорганизации системы Академии наук РФ, был снова определен НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, а его председателем утвержден директор института проф. В.Г. Теряев.

В состав Научного совета вошли три проблемные комиссии: «Научные основы организации скорой медицинской помощи» (головное учреждение — НИИ комплексных проблем гигиены и профзаболеваний СО АМН СССР, председатель — проф. Т.М. Тавровский), «Научные основы реаниматологии» (головное учреждение — институт общей реаниматологии АМН СССР, председатель — проф. Л.Г. Шикунова) и «Острые отравления» (головное учреждение — НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, председатель — проф. Е.А. Лужников). С 2003 года новая структура совета (председатель — директор НИИ СП им. Н.В. Склифосовского член-корр. РАМН, проф. А.С. Ермолов) включала уже 4 проблемных комиссии: «Неотложная кардиология» (председатель — академик РАМН А.П. Голиков), «Научные основы реаниматологии» (председатель — член-корр. РАМН С.Ф. Багненко), «Острые отравления» (председатель — член-корр. РАМН Е.А. Лужников) и сочетанная и множественная травма (председатель — проф. В.А. Соколов).

Исследования проводились в 30 научных учреждениях, а их результатами явились 7 патентов на изобретения, 12 монографий, руководств и учебных пособий, более 800 журнальных публикаций; защищены 53 диссертации — 9 докторских и 44 кандидатских.

Научный совет продолжал координацию НИР по проблемам союзного и республиканского значения, осуществлял экспертную оценку и отбор наиболее важных предложений для включения их в общесоюзный перспективный план внедрения важнейших достижений медицинской науки в практику здравоохранения и контроль за внедрением их результатов и обновлением методических материалов.

При этом в области кардиологии большое развитие получили интервенционные эндоваскулярные методы (стентирование коронарных артерий, баллонная коронароангиопластика) и методы хирургической реваскуляризации миокарда. Был разработан диагностический алгоритм определения острой коронарной патологии при заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

В области реаниматологии было проведено углубленное изучение механизмов черепно-мозговой травмы, усовершенствована медикаментозная терапия при острой почечной и печеночно-почечной недостаточности, достигнуты значимые результаты в лечении травматического шока.

Изучены особенности диагностики и лечения сочетанных отравлений, внедрены токсикологический мониторинг распространенности и структуры острых отравлений и современные методы их экстренной диагностики (химико-токсикологические, инструментальные), совершенствовалась информационно-консультативная служба при данной патологии, расширялась подготовка врачей по клинической токсикологии.



Рис. 8. Башкирия, 1989 г. проф. В.Г. Теряев (справа) и генерал-майор медицинской службы В.Ф. Фролов  
 Fig. 8. Bashkiria, 1989 prof. V.G. Teryayev (on the right) and V.F. Frolov, Major General of the Medical Service

Была предложена более эффективная хирургическая тактика лечения около- и внутрисуставных полисегментарных переломов. Впервые были установлены проявления синдрома взаимного отягощения, дано его научное определение и с учетом новых сведений оптимизирована лечебная тактика. Определены новые подходы в лечении сочетанной травмы и обращено внимание на ее социальный характер, связанный с высокой летальностью при ней, особенно на догоспитальном этапе. Это требовало от органов государственной власти принятия законодательных, административных и организационных решений.

Благодаря деятельности Научных советов было подготовлено большое количество приказов МЗ СССР, МЗ РСФСР и МЗ РФ, а также других нормативно-правовых документов, способствующих дальнейшему развитию службы СМП.

Накопленный Институтом научно-организационный опыт в области СМП был обобщен в ряде крупных работ, в подготовке которых приняли участие его ведущие специалисты [5, 17–19].

#### ОСНОВАНИЕ СЛУЖБЫ МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ

Возникновение крупномасштабных чрезвычайных ситуаций (ЧС) с большими человеческими жертвами и отсутствие в системе здравоохранения страны единого органа управления планированием и организацией ликвидации их медико-санитарных последствий потребовало создания специальных подразделений для оказания экстренной медицинской помощи (ЭМП) при массовых травмах. Среди основных инициаторов создания новой службы был директор НИИ СП им. Н.В.Склифосовского проф. В.Г. Теряев. В 1987 году впервые в стране в институте создается отдел медицины катастроф. Его первым руководителем был д-р мед. наук Б.М. Газетов, вместе с В.Г. Теряевым сформировавший основные принципы оказания медицинской помощи при ЧС. Затем отдел возглавил д-р мед. наук В.Н. Александровский, под руководством которого была выполнена большая работа по максимальному приближению начала медицинской помощи к моменту возникновения ЧС, ее экспертной оценке и разработке технических средств поэтапного лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших.



Рис. 9. Сотрудники НИИ СП им. Н.В. Склифосовского. Справа — руководитель отдела медицины катастроф — доктор мед. наук. В.Н. Александровский. 1987 г.  
 Fig. 9. Employees of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. The Head of the Department of Disaster Medicine is V.N. Alexandrovsky, Dr. Med. Sci. (on the right), 1987

Благодаря проведенным исследованиям была предложена концепция поэтапной организации лечебно-эвакуационной помощи пострадавшим в ЧС, основанная на создании конкретных планов мероприятий на случай массового поступления пострадавших, соблюдении принципов оказания первой медицинской помощи пострадавшим, их сортировки, транспортировки, в том числе транспортными средствами, разработанными в Институте, и материально-техническом оснащении этапов медицинской эвакуации, отвечающая общемировым стандартам. В комплексе ЭМП пострадавшим главная роль предназначалась подвижным медицинским отрядам и бригадам как центральному структурно-функциональному элементу всей системы медицинского обеспечения противодействия последствиям ЧС (рис. 8, 9).

Опыт медицинской помощи при ЧС был обогащен многими сотрудниками института, активно участвовавшими в ликвидации последствий массовых травм и отравлений по линии санитарной авиации на месте происшествия, и в лечении пострадавших, поступавших в институт из очагов ЧС в конце 1900-х–начале 2000-х годов (массовое отравление этиленгликолем на картонажной фабрике и пожар в гостинице «Россия» в Москве, землетрясение в Армении (Спитак), взрыв газопровода и железнодорожная катастрофа в Башкирии, события у Белого дома 1993 г., теракт на Дубровке, взрывы на Пушкинской площади, в метро и аэропорту «Домодедово» в Москве, пожар в ночном клубе «Хромая лошадь» в Перми, аварии на транспорте и др.).

В результате в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского были сформулированы научно-организационные принципы ЭМП при ЧС, что внесло значимый практический вклад в создание государственной службы медицины катастроф в стране (Всероссийский центр медицины катастроф «Защита», Центр экстренной медицинской помощи и система ЭМП в Москве, в которую также вошел Институт, другие региональные центры медицины катастроф) [20–23].



## СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД

С 1992 года по настоящее время под руководством директоров Института им. Н.В. Склифосовского члена-корреспондента РАМН А.С. Ермолова, академика РАН М.Ш. Хубутия и члена-корреспондента РАН С.С. Петрикова продолжено активное совершенствование СМП, и многие наработки оказались актуальными для службы на территории РФ. В том числе был введен в строй приемно-реанимационный блок, открытие которого позволило значительно улучшить условия приема больных, доставляемых бригадами СМП, максимально приблизить к моменту их поступления наиболее информативные диагностические мероприятия, а также начало реанимационного пособия и интенсивной терапии. Созданная структура приемно-реанимационного блока Института около 20 лет оставалась флагманской среди скоропомощных учреждений страны. В нем отработывались новые диагностические и организационные технологии для оказания экстренной и неотложной медицинской помощи, включая определение предельных временных промежутков нахождения пациентов в этом блоке и других параметров, с последующим внедрением полученных результатов в практику.

Годы перестройки принесли свои изменения в организацию работы стационара НИИ СП им. Н.В. Склифосовского. В связи с ростом поступлений пострадавших при терактах, с минно-взрывной травмой, огнестрельными и механическими ранениями, острыми отравлениями, особенно наркотическими веществами, совершенствовалась и специализированная помощь гражданскому населению. Проведена реконструкция клиники неотложной кардиологии, открыты лаборатории новых хирургических технологий, организации стационарной неотложной помощи, искусственного питания для реанимационных больных и отделение лечения острых эндотоксикозов; организована выездная бригада детоксикации организма. Открыты городские ожоговый и токсикологический центры.

Был создан отдел неотложной кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии, включающий 5 профильных отделений. Оборудованы 3 новейших операционных — две нейрохирургические и одна для

пострадавших в ДТП. Начал свою работу региональный сосудистый центр.

В начале 2000-х годов успешно выполнялась государственная Программа «Совершенствование медицинской помощи пострадавшим при ДТП» (решение организационных и клинических задач, обучение специалистов).

Несмотря на большие трудности, возникшие после развала СССР, в Институте продолжались серьезные научные исследования по разработке эффективных методов оказания СМП на госпитальном этапе. В том числе определена необходимость специализации и оптимизации коечного фонда и структуры приемных отделений БСМП.

Была предложена новая тактика хирургического лечения ряда острых заболеваний и травм органов грудной и брюшной полости с широким использованием эндоскопических и мини-инвазивных технологий. Сотни методических рекомендаций совместно с НИИ СП им. И.И. Джанелидзе были направлены в скорпомощные учреждения страны для внедрения новых высокоэффективных и высокоинформативных методов диагностики и лечения неотложных состояний, организации помощи при них.

В целях координации научных исследований в стране постановлением Президиума РАМН № 243 от 06.10.2010 г. был утвержден персональный состав Научного совета по СМП с входящими в его состав проблемными комиссиями. Совет возглавил директор НИИ СП им. Н.В. Склифосовского академик РАН М.Ш. Хубутия. В компетенции совета, действующего до момента вхождения РАМН в состав РАН в 2013 году, находились вопросы, связанные с оказанием СМП на госпитальном этапе. Разработкой же организационных вопросов СМП с 2008 года занимается профильная комиссия МЗ РФ по специальности «Скорая медицинская помощь», возглавляемая главным специалистом МЗ РФ по СМП академиком РАН С.Ф. Багненко, одним из заместителей которого является член-корреспондент РАН С.С. Петриков (рис. 10, 11).

По инициативе Института скорой помощи им. Н.В. Склифосовского с 2012 года выходит ежегодный научно-информационный сборник «Научные достиже-



Рис. 10. Консилиум в отделении реанимации НИИ СП им. Н.В. Склифосовского. На переднем плане — академик РАН М.Ш. Хубутия и член-корреспондент РАН А.С. Ермолов  
Fig. 10. The Board in the Intensive Care Unit of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. M.Sh. Khubutia, Member of RAS, and A.S. Ermolov, Corresponding Member of RAS, are in the foreground



Рис. 11. Академик РАН С.Ф. Багненко (выездная научно-практическая конференция НПО ВМ в Набережных Челнах, 2023 г.)  
Fig. 11. S.F. Bagnenko, Member of RAS (offsite scientific and practical conference of SPO Emergency Medical Care in Naberezhnye Chelny, 2023)



ния в области скорой медицинской помощи в РФ». Его составители — Институт СП им. Н.В. Склифосовского, Санкт-Петербургский НИИ СП им. И.И. Джанелидзе и НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗМ.

Выпуск сборника тиражом 150 экз. осуществляется редакционно-издательским отделом НИИ СП им. Н.В. Склифосовского.

Сборник состоит из 2 разделов. Первый — информация о научных достижениях в области СМП в России за истекший год, которая включает подразделы, освещающие направления научных исследований, основные результаты выполнения государственных заданий, входящих в научные планы вышеуказанных учреждений, а также сведения о научной продукции, научно-организационной и издательской деятельности. Второй раздел содержит научный обзор авторефератов докторских и кандидатских диссертаций (до 160–170) по 12 научным специальностям, размещенных на сайте ВАК РФ за истекший год и касающихся достижений в области экстренной и неотложной медицинской помощи.

Данный сборник получают региональные отделения научно-практического общества врачей неотложной медицины (НПО ВНМ) в РФ и профильные научно-исследовательские учреждения (НИУ) РФ. Сборник пользуется спросом среди сотрудников НИУ, преподавателей медицинских ВУЗов, главных профильных специалистов регионов России, а также практикующих врачей.

Сведения, представленные в сборниках, касаются широкого круга исследований, сосредоточенных на оказании помощи при критических состояниях с использованием современных диагностических комплексов и высокоэффективных лечебных технологий, а также на совершенствовании управления многопрофильным стационаром в условиях цифровизации здравоохранения; они могут быть с успехом использованы для внедрения на всей территории страны.

Серьезным испытанием для Института стала недавняя эпидемия новой коронавирусной инфекции COVID-19. В оказании помощи этим больным его сотрудники приняли самое активное участие. В Институте с этой целью были перепрофилированы два корпуса общей мощностью 98 реанимационных коек. Кроме того, в них были развернуты две полноценных операционных, ангиографическая операционная и кабинет компьютерной томографии. На территории Института был также установлен Родер на 43 койки для менее тяжелых больных. С резко возросшей нагрузкой успешно справилась и лабораторная служба Института.

В лечении больных участвовали около 700 его сотрудников, среди них 98 врачей; все они остались в строю. Всего с 20 марта 2020 года была оказана эффективная помощь около 10 тыс. больным. При этом неоднократно удавалось спасти жизни пациентам с практически полным поражением легких.

Несмотря на сложность ситуации, сотрудникам Института проводилась большая научная работа, направленная на улучшение помощи при COVID-19. Ее результаты регулярно докладывались на 12 *on-line* вебинарах, проведенных в Институте, конференциях различного уровня и публиковались в печати. Интенсивно изучалась клиника COVID-19, анализировались результаты лечения. Практическое применение



Рис. 12. Конференция в *on-line* режиме в период эпидемии новой коронавирусной инфекции COVID-19. Председательствуют академик РАН М.Ш. Хубутия и член-корреспондент РАН С.С. Петриков. 2020 г.  
Fig. 12. Online conference during the epidemic of the new coronavirus infection COVID-19. Chaired by M.Sh. Khubutia, Member of RAS, and S.S. Petrikov, Corresponding Member of RAS, 2020

получили такие новые подходы к нему, разработанные в Институте, как использование метода ТермоГелиокс, гипербарической оксигенации и переливание плазмы реконвалесцентов. Кроме того, совершенствовались организационные мероприятия [24–28]. Все это поставило Институт в ряд ведущих центров борьбы с новой коронавирусной инфекцией, в котором были достигнуты одни из наилучших клинических показателей при данной патологии. За самоотверженный труд во время эпидемии 7 сотрудников Института были удостоены высоких профессиональных наград: 5 из них — ордена Пирогова, а 2 — медали Луки Крымского. Так в Институте была начата новая страница в истории СМП (рис. 12).

Принципиальным организационным моментом явилось недавнее открытие в Институте скоромощного стационарного комплекса — Флагманского Центра (ФЦ), призванного оптимизировать работу отделений реанимации и интенсивной терапии стационара и расширить их возможности в лечении больных. С этой целью в его помещениях развернуты 90 коек, включая 30 коек реанимации и интенсивной терапии, и 9 операционных, в том числе 2 гибридные. Комплекс рассчитан на прием 200 пациентов в день, включая их доставку санитарной авиацией на вертолетную площадку, обустроенную на крыше здания ФЦ.

Кроме того, в настоящее время в стационаре Института насчитывается 156 реанимационных коек, что составляет более 15% его коечного фонда. Лечебные подразделения НИИ СП им. Н.В. Склифосовского продолжают свою благородную миссию оказания бесплатной круглосуточной высококвалифицированной экстренной и неотложной медицинской помощи всем обращающимся за ней больным и пострадавшим.

#### ОБЩЕСТВЕННАЯ И КОНСОЛИДИРУЮЩАЯ РОЛЬ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ВРАЧЕЙ НЕОТЛОЖНОЙ МЕДИЦИНЫ

Существенная роль в повышении качества СМП стала принадлежать НПО ВНМ, созданному в 2011 году инициативной группой сотрудников НИИ СП им. Н.В. Склифосовского и Краевой клинической больницы № 1 (ныне ГБУЗ НИИ–ККБ № 1) им. проф.

С.В. Очаповского в Краснодаре и насчитывающему сегодня 43 региональных отделения и более 1,5 тысяч членов на территории РФ, а также Узбекистана и Таджикистана. Президентом НПО ВМ с момента его организации и до настоящего времени является академик РАН М.Ш. Хубутя, а его вице-президентами — академики РАН С.Ф. Багненко и В.В. Крылов и член-корреспондент РАН С.С. Петриков (рис. 13).

Деятельность Общества прежде всего касается организации и проведения научно-практических мероприятий, особенно съездов врачей неотложной медицины. Всего проведено 5 съездов (рис. 14).

Их тематика включала актуальные вопросы неотложной медицины с обсуждением таких ее горячих точек, как эрозивно-язвенные гастродуоденальные кровотечения при неотложных состояниях, пневмонии как осложнения на этапах оказания неотложной медицинской помощи, острого коронарного синдрома, а также острой кровопотери и гемотрансфузий (1-й съезд, 2012); роли института в создании государственной службы скорой медицинской помощи в стране, включая обсуждение исторических вопросов и государственных задач по развитию, финансированию и дальнейшему совершенствованию структуры службы СМП в стране, определение наиболее важных медицинских технологий для их внедрения на этапе СМП (2-й съезд, 2013); оказания скорой и неотложной медицинской помощи раненым и пострадавшим при массовом поступлении с определением точек взаимодействия различных медицинских служб при возникновении ЧС с проведением межведомственных показательных учений, посвященных организации транспортировки и оказания помощи раненым и пострадавшим при ЧС силами различных ведомств (3-й съезд, 2016); роли БСМП и научно-исследовательских институтов СМП в снижении предотвратимой смертности среди населения с определением широко распространенных наиболее значимых социальных заболеваний с высоким уровнем смертности в трудоспособном возрасте (4-й съезд, 2018); основные направления и особенности развития скорой медицинской помощи на современном этапе с обсуждением таких вопросов, как шоковые состояния, острая хирургическая, нейрохирургическая и сердечно-сосудистая патология, химическая, термическая и механическая (сочетанная и множественная) травма, а также совершенствование



Рис. 13. Заседание правления НПО ВМ. 2019 г.  
Fig. 13. The meeting of the board of SPO Emergency Medical Care. 2019



Рис. 14. 1-й (учредительный) съезд НПО ВМ. 2012 г.  
Fig. 14. The 1st (founding) congress of SPO Emergency Medical Care. 2012

управленческих технологий в медицинском учреждении (5-й съезд, 2021) (рис. 15).

В настоящее время готовится проведение 6-го съезда, приуроченного к 100-летию Института, повесткой дня которого будут вопросы, связанные с разработкой и внедрением высокоэффективных технологических стандартов на госпитальном этапе оказания экстренной и неотложной медицинской помощи в настоящее время.

Кроме того, значительная часть работы общества была посвящена организации выездных научных мероприятий, на которых обсуждались высокие



Рис. 15. 5-й съезд НПО ВМ (Москва, 2021). Пленарное заседание. Член-корреспондент РАН С.С. Петриков и академик РАН А.Ш. Ревিশвили  
Fig. 15. The 5th Congress of SPO Emergency Medical Care (Moscow, 2021). Plenary session. S.S. Petrikov, Corresponding Member of RAS, and A.Sh. Revishvili, Member of RAS







Рис. 16. Выездная научно-практическая конференция НПО ВМ (Казань, 2017 г.)

Fig. 16. Offsite scientific and practical conference of SPO Emergency Medical Care (Kazan, 2017)



Рис. 17. Выездная научно-практическая конференция НПО ВМ (Набережные Челны, 2023 г.)

Fig. 17. Offsite scientific and practical conference of SPO Emergency Medical Care (Naberezhnye Chelny, 2023)

медицинские технологии, используемые в скорой и неотложной медицинской помощи, и особенности ее оказания на современном этапе в крупном промышленно развитом регионе, а также особенности развития этих технологий на госпитальном этапе оказания экстренной и неотложной медицинской помощи и роль в этом диагностического комплекса и рентген-эндovasкулярных технологий, вопросы, связанные с решением новых задач и организационных проблем неотложной медицинской помощи, в том числе в регионах, и новыми требованиями к подготовке научных и врачебных кадров для неотложной медицины в современных реалиях.

Эти конференции были проведены в Суздале (2016), Казани (2017), Рязани (2019), Владикавказе (2019) и Набережных Челнах (2023) (рис. 16, 17).

Обществом в 2012–2022 гг. также было организовано и проведено около 20 профильных научных конференций по неотложной медицине, положительно повлиявших на повышение эффективности СМП в стране: I Российский конгресс по неотложной эндоскопии с международным участием, научно-практические конференции, посвященные лечению перитонита и его осложнений, диагностике, профилактике и лечению сепсиса, диагностической и лечебной тактике при сочетанной травме груди и живота, актуальным вопросам неотложной хирургии, неотложной помощи при острых нарушениях мозгового кровообращения, проблемам острого и хронического болевого синдрома, актуальным проблемам плановой и экстренной хирургии, современному взгляду на проблему травмы в неотложной медицине, этапам и перспективам развития неотложной клинической токсикологии и другим вопросам. На соответствующих форумах широко представлялись актуальные сведения о COVID-19.

Решения, принятые на научно-практических мероприятиях, послужили основой организационного объединения специалистов скорой и неотложной медицинской помощи для решения своих профессиональных задач, расширения внедрения высоких медицинских технологий в регионах, выработки алгоритмов диагностики и лечения, анализа используемых технологий при оказании медицинской помощи на догоспитальном и госпитальном этапах, повышения уровня врачебной подготовки, выполнения эконо-

мических расчетов с соответствующими рекомендациями по оптимизации деятельности медицинских учреждений, а также для структурных преобразований в институте (например, создания регионального сосудистого центра, службы лечения боли, реорганизации приема скоромощных больных с открытием скоромощного стационарного комплекса и др.).

Важным моментом было проведение во время этих мероприятий Пленумов правления Общества, заседаний Научного совета РАМН по проблемам скорой медицинской помощи, проблемных комиссий МЗ РФ по скорой медицинской помощи и медицине катастроф, а также круглых столов по вопросам непрерывного медицинского образования, включая использование симуляционных методов в обучении, и студенческой Олимпиады по оказанию доврачебной и первой медицинской помощи при неотложных состояниях.

В указанных научных событиях приняли участие около 15 тысяч специалистов, при этом их число нарастало от съезда к съезду, расширялись их специализация, география и тематика обсуждаемых вопросов. Этому способствовало также то, что большая часть мероприятий осуществлялась в соответствии с приказами МЗ РФ и ДЗМ с их аккредитацией в качестве образовательных в Координационном совете по развитию непрерывного медицинского и фармацевтического образования МЗ РФ.

Материалы всех мероприятий, проведенных Обществом, изданы в виде сборников.

Повышению профессионального уровня специалистов способствует также бесплатное обучение членов общества на рабочих местах в Институте в течение 5 рабочих дней по индивидуальной программе с последующей выдачей сертификата НПО ВМ с указанием полученных компетенций. Специалисты высоко оценивают такую форму профессионального совершенствования.

В марте 2012 года Правление НПО ВМ учредило общественную награду — памятную медаль С.С. Юдина «За заслуги в неотложной медицине» по 7 номинациям (научной, педагогической, практической, организационной, административной, общественной и благотворительной деятельности), регулярное вручение которой проводится на съездах и конференциях, иницируемых Обществом (рис. 18).





Рис. 18. Вручение памятной медали С.С. Юдина «За заслуги в неотложной медицине» члену-корреспонденту РАН Р.Ш. Хасанову  
Fig. 18. Presentation of the commemorative medal of S.S. Yudin "For merits in emergency medicine" to R.Sh. Khasanov, Corresponding Member of RAS

НПО ВММ совместно с НИИ СП им. Н.В.Склифосовского является соучредителем журнала им. Н.В.Склифосовского «Неотложная медицинская помощь», который издается с 2011 года. Члены НПО ВММ играют основную роль в научном, организационном и информационном продвижении журнала (рис. 19).

За время своего существования журнал стал многопрофильным современным изданием, и в 2015 году был включен в перечень ВАК РФ ведущих рецензируемых научных изданий, выходящих в РФ и рекомендованных для опубликования результатов диссертационных исследований (с 2019 года — по 12 специальностям). В аналогичный перечень журнал включен также в Республике Узбекистан. С 2018 года журнал уже входит в библиографическую и реферативную международную базу данных *Scopus*. Год от года растут индекс цитируемости этого издания, его известность и информационная значимость среди медицинского сообщества, в том числе зарубежного. Значительно увеличился его портфель. Расширяется география как авторов статей, так и членов редколлегии журнала и редакционного совета. В их состав входят крупнейшие ученые РФ, члены Российской Академии наук. В результате журнал приобрел объединяющее и консолидирующее значение для большого числа научных сотрудников и врачей РФ, занимающихся научной и врачебной деятельностью по оказанию скорой и неотложной помощи не только в научно-информационном, но и образовательном плане.

Большую часть журнала составляют оригинальные статьи, подготовленные в соответствии с современными стандартами проведения исследований (методология и статистический аппарат). Материалы издания индексируются более чем 20 научными базами данных. В 2020–2021 годах резко возрос импакт-фактор журнала по РИНЦ. Полные версии статей доступны как на русском, так и на английском языках.

В целом такая модернизация научно-организационной деятельности Института, как показало время, продолжает объединять ученых, врачей, организаторов науки и здравоохранения для решения современных проблем СМП в России.



Рис. 19. Журнал им. Н.В.Склифосовского «Неотложная медицинская помощь» и ежегодный научно-информационный сборник «Достижения в области скорой медицинской помощи в Российской Федерации»  
Fig. 19. Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care" and the annual scientific and information collection "Achievements in the field of emergency medical care in the Russian Federation"

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заложенные основателями НИИ скорой помощи им. Н.В.Склифосовского направления его научной и практической деятельности в течение всех 100 лет его существования активно развиваются и приумножаются.

Успехи коллектива Института неоднократно поощрялись руководством страны и московского здравоохранения, свидетельством чему служат награждения Института: переходящим Красным Знаменем Московского городского отдела здравоохранения и Московского областного союза Медсантруд еще в 1944 г. (приказ по Мосгорздравотделу № 627 от 05.11.1944 г.), а также высокими правительственными наградами, которых редко удостоиваются медицинские учреждения — орденами Трудового Красного Знамени (1960) и Ленина (1973) (Указы Президиума Верховного Совета СССР от 22.07.1960 г. и 14.08.1973 г.) (рис. 20).

За 100 лет деятельности Института его специалисты создали основы теории и практики СМП как особой отрасли здравоохранения, они обладают бесспорным

приоритетом по многим разделам неотложной медицины, внося при этом вклад мировой значимости в ее развитие и укрепив тем самым научный фундамент деятельности Института на долгие годы вперед (рис. 21, 22).

И сегодня, отмечая 100-летний юбилей Института, мы опираемся на многолетний опыт предшественников, направляя свои усилия на дальнейшее совершенствование и развитие государственной службы скорой медицинской помощи в нашей стране.



Рис. 20. Вручение НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ордена Ленина. 1973 г.

Fig. 20. Presentation of the Order of Lenin to N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. 1973



Рис. 21. Празднование 90-летия НИИ СП им. Н.В. Склифосовского в Большом Кремлевском дворце. 2013 г.

Fig. 21. Celebrating the 90th anniversary of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine in the Grand Kremlin Palace. 2013





Рис. 22. Празднование 95-летия НИИ СП им. Н.В. Склифосовского. Всегда вместе! 2018 г.

Fig. 22. Celebrating the 95th anniversary of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Always together! 2018

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Страшун И.Д. *Русская общественная медицина в период между двумя революциями 1907–1917 гг.* Москва: Медицина; 1964.
2. Об открытии первых станций скорой помощи в Москве. Раздел IV. Разные известия. *Хирургия.* 1898;3(17):464–465
3. Элькис И.С. *Московская городская станция скорой и неотложной медицинской помощи им. А.С. Пучкова.* Москва; 1997.
4. Хубутия М.Ш., Кабанова С.А., Богопольский П.М. Исторические аспекты создания скорой помощи в Москве. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2012;(1):70–75.
5. Хубутия М.Ш., Ермолов А.С., Абакумов М.М., Богницкая Т.Н. *Роль НИИ им. Н.В. Склифосовского в создании и развитии государственной службы скорой медицинской помощи (научно-историческое исследование).* Москва: Изд. дом ПоРог; 2012.
6. Предложения попечителя Странноприимного дома за 1916 г. ЦГАМ. Фонд № 208, оп. № 1, дело № 643, лист 5.
7. Барсуков М.И. *Великая Октябрьская социалистическая революция и организация советского здравоохранения (октябрь 1917– июль 1918).* Москва: Медгиз; 1951.
8. Хубутия М.Ш., Абакумов М.М., Кабанова С.А., Богопольский П.М. История развития хирургической службы Института скорой помощи им. Н.В. Склифосовского в первой половине XX века. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2013;(3):58–63.
9. Ваза Д.Л. Отчет хирургического отделения Института неотложной помощи им. Склифосовского в Москве за 1925 год. *Новая хирургия.* 1927;4(5):540–548.
10. Бочаров А.А. Итоги работы хирургической клиники института им. Н.В. Склифосовского за 1935 г. В кн.: *Труды хирургической клиники института им. Н.В. Склифосовского.* Москва: Медгиз; 1938. с. 208–252.
11. Бочаров А.А. Итоги работы хирургической клиники профессора С.С. Юдина за 1936–1938 гг. В кн.: *Анналы Института Склифосовского.* Москва: Медгиз; 1942. Т. 3, Кн. 1. с. 265–327.
12. Абакумов М.М., Кабанова С.А., Богопольский П.М. Вклад С.С. Юдина и его научной школы в развитие хирургии и смежных областей медицины (к 120-летию со дня рождения). *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2011;(1):51–56.
13. Из доклада директора Института скорой помощи П.Н. Обросова Моссовету 6 октября 1928 г. ЦГАМО. Фонд 66. Оп. 11. Дело 7935. Л. 4–6.
14. Пучков А.С. *Организация скорой медицинской помощи в Москве.* Москва: Медгиз; 1947.
15. Кабанова С.А., Гольдфарб Ю.С., Петриков С.С., Рогаль М.Л., Ярцев П.А., Богопольский П.М. и др. Дмитрий Алексеевич Арапов – выдающийся хирург и ученый. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2022;11(4):725–735. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-725-735>
16. Петриков С.С., Гольдфарб Ю.С., Кабанова С.А. *Научные школы НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.* Москва: НПО ВНИ, НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ; 2018. с. 38–42.
17. Комаров Б.Д. (ред.) *Основы организации скорой медицинской помощи (догоспитальный этап).* Москва: Медицина; 1979.
18. Комаров Б.Д. (ред.) *Основы организации экстренной стационарной медицинской помощи.* Москва: Медицина; 1981.
19. Ермолов А.С., Абакумов М.М., Голиков А.П., Лужников Е.А., Багненко С.Ф., Соколов В.А. и др. Итоги работы научного совета РАМН № 18 по проблемам скорой медицинской помощи за 2007 год. *Скорая медицинская помощь.* 2008;(1):36–41.
20. Теряев В.Г. *Медицина чрезвычайных ситуаций.* Москва: Издательский Дом ТОНЧУ; 2014.
21. Газетов Б.М., Теряев В.Г., Предтеченский А.Н. К организации скорой медицинской помощи при катастрофах. *Военно-медицинский журнал.* 1990;(10):17–20.
22. Александровский В.Н., Теряев В.Г., Аксенова А.С., Стародворцев А.В., Балин Н.М. Подвижной стационар в системе медико-транспортного обеспечения катастроф. В кн.: *Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях.* Москва: ВИНТИ; 1991. Вып. 10. с. 38–45.
23. Хубутия М.Ш., Гольдфарб Ю.С., Александровский В.Н., Абакумов М.М., Кабанова С.А. Роль НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского в создании службы медицины катастроф в стране. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2016;(3):12–20.
24. Петриков С.С. (ред.) *Диагностика и интенсивная терапия больных COVID-19: руководство для врачей.* Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2021.
25. Петриков С.С. (ред.) *Диагностика и лечение неотложных состояний у больных COVID-19: руководство для врачей.* Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2022.
26. Журавель С.В., Гаврилов П.В., Кузнецова Н.К., Уткина И.И., Талызин А.М., Александрова В.Э. Клинический случай: термический гелий в лечении пневмонии, вызванной новой коронавирусной инфекцией COVID-19 (SARS-Cov-2). *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье.* 2021;(1):5–10. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.1.COVID.1>
27. Левина О.А., Евсеев А.К., Шабанов А.К., Кулабухов В.В., Кутровская Н.Ю., Горончаровская И.В. и др. Безопасность применения гипербарической оксигенации при лечении COVID-19. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2020;9(3):314–320. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-314-320>
28. Петриков С.С., Тыров И.А., Перминов А.Ю., Фоменко Н.С. Организационно-информационная поддержка процессов лечения пациентов с COVID-19 в многопрофильном скоромощном стационаре. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2020;9(3):308–313. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-308-313>



## REFERENCES

1. Strashun ID. *Russkaya obshchestvennaya meditsina v period mezhdu dvumya revolyutsiyami 1907–1917 gg.* Moscow: Meditsina Publ.; 1964. (In Russ.).
2. Ob otkrytii pervykh stantsiy skoroy pomoshchi v Moskve. Razdel IV. Raznye izvestiya. *Khirurgiya.* 1898;3(17):464–465 (In Russ.).
3. El'kis IS. *Moskovskaya gorodskaya stantsiya skoroy i neotlozhnoy meditsinskoj pomoshchi im. A.S. Puchkova.* Moscow; 1997. (In Russ.).
4. Khubutiya MSh, Kabanova SA, Bogopol'skiy PM. Istoricheskie aspekty sozdaniya skoroy pomoshchi v Moskve. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care.* 2012;(1):70–73. (In Russ.).
5. Khubutiya MSh, Ermolov AS, Abakumov MM, Bognitskaya TN. Rol' NII im. N.V. Sklifosovskogo v sozdanii i razvitii gosudarstvennoy sluzhby skoroy meditsinskoj pomoshchi (nauchno-istoricheskoe issledovanie). Moscow: Izdatel'skiy dom PoRog Publ.; 2012. (In Russ.).
6. *Predlozheniya popечitel'nyy Strannopriimnogo doma za 1916 g.* Tsentral'nyy gosudarstvennyy arkhiv g. Moskv. Coll. 208, aids 1, item 643, p. 5. (In Russ.).
7. Barsukov MI. *Velikaya Oktyabr'skaya sotsialisticheskaya revolyutsiya i organizatsiya sovet'skogo zdravookhraneniya (oktyabr' 1917 – iyul' 1918).* Moscow: Medgiz Publ.; 1951. (In Russ.).
8. Khubutiya MS, Abakumov MM, Kabanova SA, Bogopolskiy PM. The History of Development of the Surgical Service of Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine in the First Half of the Twentieth Century. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care.* 2013;(3):58–63. (In Russ.).
9. Vaza DL. Otchet khirurgicheskogo otdeleniya Instituta neotlozhnoy pomoshchi im. Sklifosovskogo v Moskve za 1925 god. *Novaya khirurgiya.* 1927;4(5):540–548. (In Russ.).
10. Bocharov AA. Itogi raboty khirurgicheskoy kliniki instituta im. N.V. Sklifosovskogo za 1935 g. In: *Trudy khirurgicheskoy kliniki instituta im. N.V. Sklifosovskogo.* Moscow: Medgiz Publ.; 1938: 208–252. (In Russ.).
11. Bocharov AA. Itogi raboty khirurgicheskoy kliniki professora S.S. Yudina za 1936–1938 gg. In: *Annaly Instituta Sklifosovskogo.* Moscow: Medgiz Publ.; 1942. Vol. 3, B. 1. 265–327. (In Russ.).
12. Abakumov MM, Kabanova SA, Bogopol'skiy PM. Vklad S.S. Yudina i ego nauchnoy shkoly v razvitie khirurgii i smezhnykh oblastey meditsiny (k 120-letiyu so dnya rozhdeniya). *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care.* 2011;(1):51–56. (In Russ.).
13. *Iz doklada direktora Instituta skoroy pomoshchi P.N. Obrosova Mossovetu 6 oktyabrya 1928 g.* Tsentral'nyy gosudarstvennyy arkhiv Moskovskoy oblasti. Coll. 66, aids 11, item 7935, p. 4–6. (In Russ.).
14. Puchkov AS. *Organizatsiya skoroy meditsinskoj pomoshchi v Moskve.* Moscow: Medgiz Publ.; 1947. (In Russ.).
15. Kabanova SA, Goldfarb YuS, Bogopolskiy PM, Petrikov SS, Rogal ML, Yartsev PA, et al. Outstanding Surgeon and Scientist Dmitry Alekseevich Arapov. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care.* 2022;11(4):725–735. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-202211-4-725-735>
16. Petrikov SS, Gol'dfarb YuS, Kabanova SA. *Nauchnye shkoly NII skoroy pomoshchi im. N.V. Sklifosovskogo.* Moscow: NPO VNM, NII SP im. N.V. Sklifosovskogo DZM Publ.; 2018; 38–42. (In Russ.).
17. Komarov BD (ed.) *Osnovy organizatsii skoroy meditsinskoj pomoshchi (dogospital'nyy etap).* Moscow: Meditsina Publ.; 1979. (In Russ.).
18. Komarov BD (ed.) *Osnovy organizatsii ekstremnoy stacionarnoy meditsinskoj pomoshchi.* Moscow: Meditsina Publ.; 1981. (In Russ.).
19. Ermolov AS, Abakumov MM, Golikov AP, Luzhnikov EA, Bagnenko SF, Sokolov VA, et al. Itogi raboty nauchnogo soveta RAMN No 18 po problemam skoroy meditsinskoj pomoshchi za 2007 god. *Emergency Medical Care.* 2008;(1):36–41. (In Russ.).
20. Teryaev VG. *Meditsina chrezvychaynykh situatsiy.* Moscow: Izdatel'skiy Dom TONChU Publ.; 2014. (In Russ.).
21. Gazetov BM, Teryaev VG, Predtechenskiy AN. K organizatsii skoroy meditsinskoj pomoshchi pri katastrofakh. *Military Medical Journal.* 1990;(10):17–20. (In Russ.).
22. Aleksandrovskiy VN, Teryaev VG, Aksenova AS, Starodvortsev AV, Balin NM. Podvizhnoy stacionar v sisteme mediko-transportnogo obespecheniya katastrof. In: *Problemy bezopasnosti pri chrezvychaynykh situatsiyakh.* Moscow: VINITI Publ.; 1991. Is. 10:38–45.
23. Khubutiya MS, Goldfarb YS, Aleksandrovskiy VN, Abakumov MM, Kabanova SA. The Role of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine in the Creation of Disaster Medicine in the Country. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care.* 2016;(3):12–20. (In Russ.).
24. Petrikov SS (ed.) *Diagnostika i intensivnaya terapiya bol'nykh COVID-19.* Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2021. (In Russ.).
25. Petrikov SS (ed.) *Diagnostika i lechenie neotlozhnykh sostoyaniy u bol'nykh COVID-19.* Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2022. (In Russ.).
26. Zhuravel' SV, Gavrilov PV, Kuznetsova NK, Utkina II, Talyzin MA, Aleksandrova VE. Case report: thermal helium in the treatment of coronavirus pneumonia caused by new coronavirus infection COVID-19 (SARS-CoV-2). *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ" (Rehabilitation, Doctor and Health).* 2021;(1):5–10. (In Russ.) <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.1.COVID.1>
27. Levina OA, Evseev AK, Shabanov AK, Kulabukhov VV, Kutrovskaya NY, Goroncharovskaya IV, et al. The Safety of Hyperbaric Oxygen Therapy in the Treatment of COVID-19. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care.* 2020;9(3):314–320. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-314-320>
28. Petrikov SS, Tyrov IA, Perminov AY, Fomenko NS. Organizational and Informational Support for the Treatment of Patients With COVID-19 in a Multidisciplinary Emergency Hospital. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care.* 2020;9(3):308–313. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-308-313>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

## 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](mailto:petrikovss@sklif.mos.ru);

15%: контроль интеллектуального содержания, редактирование текста статьи и его утверждение

## 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](mailto:khubutiya@sklif.mos.ru);

10%: контроль общего содержания статьи, ее редактирование

## 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](mailto:rogalml@sklif.mos.ru);

10%: контроль общего содержания статьи, ее редактирование

## 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](mailto:kabanovasa@sklif.mos.ru);

35%: создание концепции и дизайна работы, анализ исторического и архивного материала, подготовка текста статьи, отбор фотоматериалов

## 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](mailto:goldfarbjs@sklif.mos.ru);

30%: участие в создании дизайна работы, подготовка и редактирование текста статьи, работа с архивным материалом, фотофиксация событий, подготовка и отбор фотоматериалов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

# Creation and Establishment of the State Emergency Medical Services and Disaster Medicine Services in Russia (to the 100th Anniversary of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine)

S.S. Petrikov, M.Sh. Khubutiya, M.L. Rogal, S.A. Kabanova, Yu.S. Goldfarb ✉

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

**ABSTRACT** After the October Revolution of 1917, the creation of the state healthcare and medical education system in the country played a decisive role in the organization of emergency medical services (EMS) in Moscow on the basis of the former Sheremetev Hospital which later became a large multidisciplinary medical institution – N.V. Sklifosovsky Institute of Emergency Medicine (since 1943 – N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine), – and the city EMS station as a part of it.

In the pre-war period, the working out of the main principles for the EMS provision was critically important for the development of the services. It became possible to solve scientific and methodological problems related to the training of specialists. The Institute grew into a large institution, research in the field of emergency medicine was carried out at the world level. This contributed to the organization of a network of EMS institutions in the country during 1926–1935.

The years of the Great Patriotic War of 1941–1945 enriched the practice of providing emergency medical care, including during mass patient admission.

In the post-war years (1946–1970s), the Institute became the leading institution on the problems of EMS in the country. Corresponding divisions were created within the Institute, and on its basis – “Emergency Medicine” scientific and practical association, research and organizational structures of the USSR Ministry of Health, the RSFSR Ministry of Health and the USSR Academy of Medical Sciences. Thanks to this, outstanding results were achieved in the EMS organization: the specialty of “emergency medicine physician” was introduced; emergency hospitals were created in a number of the country's regions; government programs for EMS provision were successfully implemented; a large number of regulatory documents were prepared to facilitate the further EMS development.

N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine was among the main initiators of the disaster medicine service, which made it possible to fundamentally solve its organizational and technical problems. Thus, a significant contribution was made to the foundation of this service in Moscow and around the country.

At the current stage (from 1992 to the present), EMS improvement has been continued, many developments turned out to be relevant for this services in the Russian Federation. In particular, the created structure of the Institute's admission and intensive care unit remained the flagship among emergency care institutions in the country for about 20 years. The state program “Improving medical care for road accident victims” was successfully implemented. The Institute's departments are being actively specialized, making it possible to obtain fundamentally new scientific and practical results for widespread implementation.

Since 2011, “Scientific achievements in the field of emergency medical care in the Russian Federation” - collections of research works - have been published annually. The information presented in them can be used throughout the country.

The experience in treatment for the novel coronavirus infection COVID-19 allowed the Institute to begin a new page in the history of emergency medical services.

The recent opening of an emergency inpatient complex at the Institute contributed to optimizing the work of the hospital's resuscitation and intensive care units and expanding their treatment and diagnostic capabilities.

For more than 10 years, the public and consolidating activities of the scientific and practical society of emergency medicine specialists have been effective. Its work primarily concerns the organization and conduct of scientific and practical events, especially congresses of emergency medicine physicians, as well as the publication of Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care, which has unifying significance for a large number of Russian specialists in the field of EMS. The decisions made at the congresses and conferences became the basis for expanding the introduction of advanced medical technologies in the Russian regions, as well as for carrying out important structural reforms in EMS institutions.

One of the main achievements of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine is the creation of the state EMS as a separate branch of healthcare in the country. Over the 100 years of the Institute's activity, the foundations of its theory and practice have been developed, moreover, a contribution of world significance was made to the EMS development, thereby strengthening the scientific foundation for the activities of the Institute for many years to come.

**Keywords:** history of medicine, emergency medical care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

**For citation** Petrikov SS, Khubutiya MSh, Rogal ML, Kabanova SA, Goldfarb YuS. Creation and Establishment of the State Emergency Medical Services and Disaster Medicine Services in Russia (to the 100th Anniversary of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine). *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(3):510–527. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-510-527> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study had no sponsorship

## Affiliations

Sergey S. Petrikov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine <a href="https://orcid.org/0000-0003-3292-8789">https://orcid.org/0000-0003-3292-8789</a> , petrikovss@sklif.mos.ru; 15%, control of intellectual content, text editing and final approval
Mogeli Sh. Khubutiya	Academician of the Russian Academy of Sciences, President, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0002-0746-1884">https://orcid.org/0000-0002-0746-1884</a> , khubutiya@sklif.mos.ru; 10%, control of the general content of the article, text editing
Mikhail L. Rogal	Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director for Scientific Work, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0003-1051-7663">https://orcid.org/0000-0003-1051-7663</a> , rogalml@sklif.mos.ru; 10%, control of the general content of the article, text editing
Svetlana A. Kabanova	Doctor of Medical Sciences, Head, Scientific and Organizational Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0002-0577-7439">https://orcid.org/0000-0002-0577-7439</a> , kabanovasa@sklif.mos.ru; 35%, concept and design of the article, analysis of historical and archival material, text preparation, selection of photographic materials
Yury S. Goldfarb	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Department of External Scientific Relations, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0002-0485-2353">https://orcid.org/0000-0002-0485-2353</a> , goldfarbjs@sklif.mos.ru; 30%, participation in creating the article's design, preparing and editing the text of the article, working with archival material, photofixation of events, preparing and selecting photographic materials

Received on 19.06.2023

Review completed on 20.06.2023

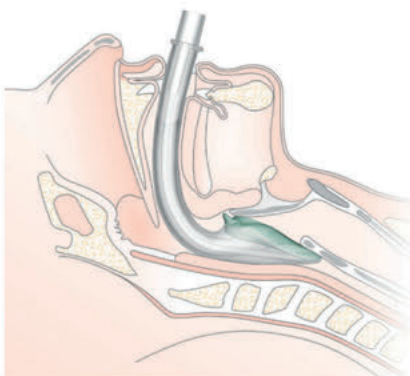
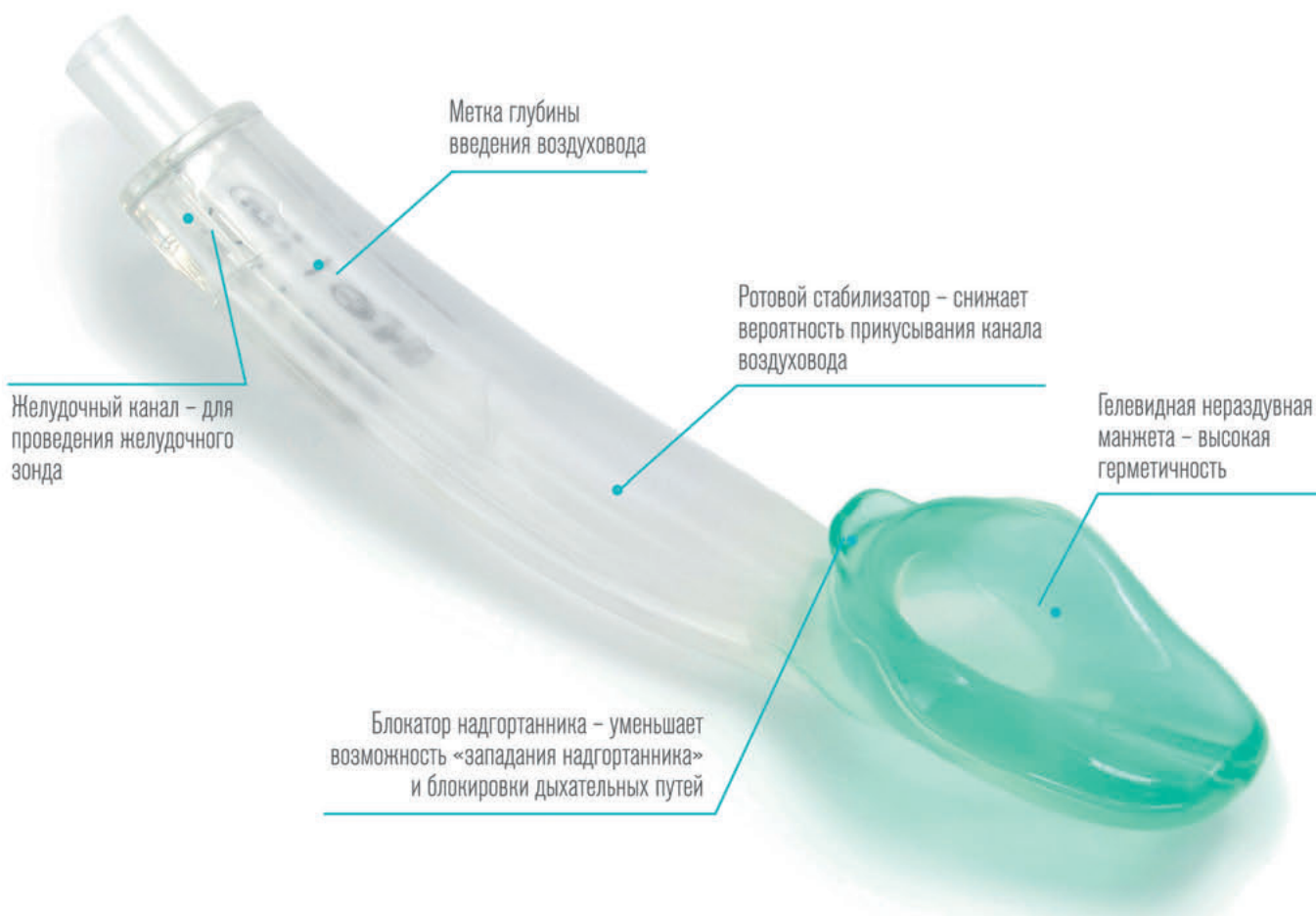
Accepted on 27.06.2023

Поступила в редакцию 19.06.2023

Рецензирование завершено 20.06.2023

Принята к печати 27.06.2023

## Эволюция в обеспечении дыхательной поддержки







ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ г. МОСКВЫ  
ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»  
ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ  
Межрегиональная общественная организация  
«Научно-практическое общество врачей неотложной медицины»



29 ноября 2023 года, Москва

## Научно-практическая конференция с международным участием «Лужниковские чтения. Редкие формы острых отравлений»

Приглашаем вас принять участие в мероприятии, проводимом МОО «Научно-практическое общество врачей неотложной медицины», ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» и ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ. На конференцию будут приглашены ведущие специалисты России и других стран.

**Место проведения:** г. Москва, Б. Сухаревская площадь, д. 3, ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».

**Организатор:** МОО «Научно-практическое общество врачей неотложной медицины».

**При поддержке и участии:** Департамента здравоохранения г. Москвы, ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ.

**Проведение мероприятия предполагается в гибридном формате (очно/онлайн).**

### Сфера научных интересов

- диагностика редких форм острых отравлений;
- лечение редких форм острых отравлений;
- реабилитационные мероприятия при редких формах острых отравлений;
- особенности организации диагностики и лечения редких форм острых отравлений;
- исторические аспекты редких форм острых отравлений;
- профессиональная подготовка и переподготовка врачей неотложной медицины, ее особенности при освоении редких форм острых отравлений.

**Планируется издание материалов научно-практического мероприятия.**

Документация по данному учебному мероприятию будет представлена в Комиссию по оценке учебных мероприятий и материалов для НМО по специальностям: анестезиология-реаниматология, скорая медицинская помощь, токсикология, терапия.

### Обратите внимание!

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 (до 10 октября 2023 г.) и регистрация участников (до 26 ноября 2023 г.) будут доступны на сайте НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ: <https://sklif.mos.ru/events/>**

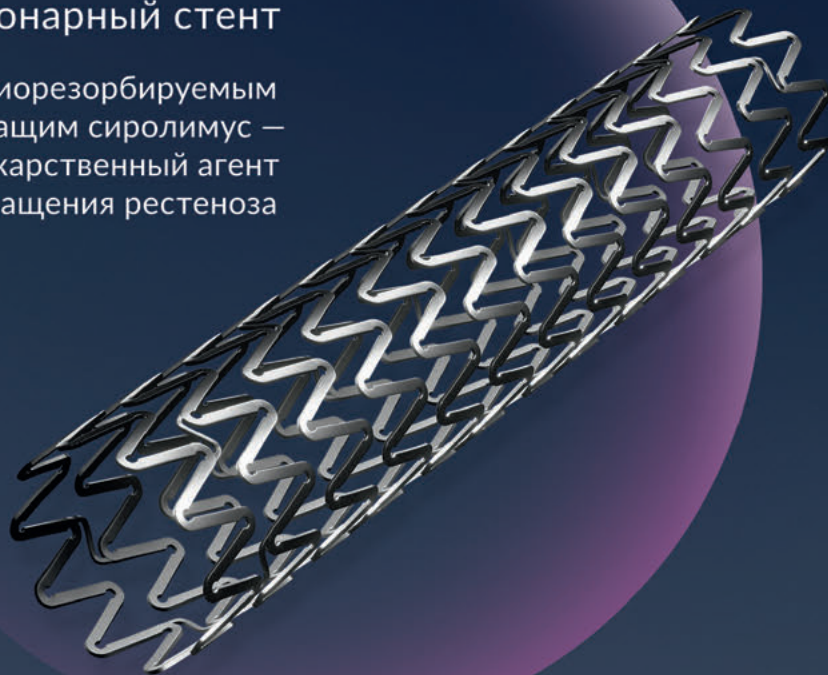
По всем вопросам обращайтесь в оргкомитет конференции:

Тел.: +7 (495) 625-77-97, +7 (495) 620-11-00, +7 (495) 621-01-83, email: [neotlmed@mail.ru](mailto:neotlmed@mail.ru)

## R-OLIMUS

коронарный стент

с полностью биорезорбируемым покрытием, содержащим сиролимус — высокоэффективный лекарственный агент для предотвращения рестеноза



## ADELE

аспирационный катетер

использующийся как отдельно, так и совместно с микрокатетером Fred и стент-ретривером Grasper — в случае применения комбинированной техники тромбэкстракции

