



Военная медицина Military medicine

Научно-практический рецензируемый журнал

Зарегистрирован Министерством информации
Республики Беларусь

Свидетельство о государственной регистрации СМИ № 23
от 17.02.2009 г.

Издается с 2006 года

Выходит 4 раза в год

№ 4 (77) 2025
октябрь–декабрь

Подписные индексы: в каталоге «Белпочты» — 74 827, в Интернет-каталоге «Пресса по подписке»
(через электронный каталог на сайтах: www.ppressa-rf.ru и www.akc.ru) — 91 634

Адрес для писем:

Ул. Ленинградская, 6, каб. 2
220006, г. Минск,
Тел.: 363-88-92
E-mail: Medjournal@bsmu.by

Подписано в печать
с готовых диапозитивов
02.10.2025 г.

Бумага офсетная
Гарнитура
FranklinGothicBookC
Печать офсетная
Формат 60×84¹/₈.
Усл. печ. л. 18,6
Тираж 273 экз.
Заказ №

Отпечатано
в ОАО «Полиграфкомбинат
им. Я. Коласа»
Ул. Корженевского, 20.
220024, г. Минск
ЛП № 02330/32 от 04.10.2013 г.
Выд. Министерством информации
Республики Беларусь

© **Белорусский
государственный
медицинский
университет,
2025**

Учредитель

Учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет»
220083, г. Минск, пр-т Дзержинского, 83
<http://www.bsmu.by>

Главный редактор

С. Н. Шнитко, д-р мед. наук, проф.

Зам. главного редактора

А. А. Бова, д-р мед. наук, проф.

Редакционная коллегия:

В. Г. Богдан (г. Минск), д-р мед. наук, проф., председатель редколлегии,
С. А. Алексеев (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
В. В. Аничкин (г. Гомель), д-р мед. наук, проф.,
В. И. Белоконов (г. Самара), д-р мед. наук, проф.,
В. Н. Бордаков (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
А. Н. Бисенков (г. Санкт-Петербург), д-р мед. наук, проф.,
П. Г. Брюсов (г. Москва), д-р мед. наук, проф.,
Ю. М. Гаин (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
П. В. Гарелик (г. Гродно), д-р мед. наук, проф.,
С. В. Губкин (г. Минск), д-р мед. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси,
И. И. Гунько (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
Г. Димитров (г. Скопье), д-р мед. наук, проф.,
С. В. Жаворонок (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
К. В. Жданов (г. Санкт-Петербург), д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН,
С. А. Жидков (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
А. Кехаев (г. София), д-р мед. наук, проф.,
Б. Н. Котив (г. Санкт-Петербург), д-р мед. наук, проф.,
Г. Лобжанидзе (г. Тбилиси), д-р мед. наук, проф.,
Ю. В. Лобзин (г. Санкт-Петербург), д-р мед. наук, проф., академик РАН,
И. Б. Максимов (г. Москва), д-р мед. наук, проф.,
А. А. Малюх (г. Минск), полковник м/с, начальник Военно-медицинского управления,
М. И. Михайлов (г. Москва), д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН,
Т. В. Мохорт (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
В. Мутафчийски (г. София), д-р мед. наук, проф.,
А. В. Прохоров (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
М. И. Римжа (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
С. П. Рубникович (г. Минск), ректор БГМУ, д-р мед. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси,
В. В. Руденок (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
И. М. Самохвалов (г. Санкт-Петербург), д-р мед. наук, проф.,
О. А. Скугаревский (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
С. И. Третьяк (г. Минск), д-р мед. наук, проф., академик НАН Беларуси,
Е. Л. Трисветова (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
В. А. Филонюк (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
В. Я. Хрыщанович (г. Минск), д-р мед. наук, проф.,
А. Н. Чуканов (г. Витебск), д-р мед. наук, проф.,
А. Т. Щастный (г. Витебск), д-р мед. наук, проф.,
К. Р. Юсиф-заде (г. Баку), д-р мед. наук, проф.

Редактор Л. И. Жук

СОДЕРЖАНИЕ

Совершенствование учебного процесса

С. Н. Шнитко, С. А. Савчанчик

Первая республиканская олимпиада по военной медицине «Полевая выучка» 4

Медицина экстремальных ситуаций

А. Е. Горбач

Анализ организации и особенности подходов оказания скорой медицинской помощи при политравме на догоспитальном этапе ... 9

Вопросы авиационной медицины

М. В. Коршук, Ю. А. Соколов, С. Н. Шнитко, В. В. Грубеляс

Направления совершенствования системы медицинского обеспечения полетов гражданской авиации в Республике Беларусь 16

Оригинальные научные публикации

Лечебно-профилактические вопросы

Я. И. Валуженич, А. А. Бова, Т. А. Нехайчик, А. С. Рудой

Этиология и предоперационная синдромология заболеваний восходящей аорты у пациентов молодого возраста. Сообщение 2. ... 24

Д. А. Ключко, В. Е. Корик, С. В. Александров, А. Г. Рамков

Метод тотальной экстраперитонеальной пластики в хирургическом лечении грыж 31

К. О. Листунов, М. Ю. Миткевич

Воздействие интраоперационной компрессии пелотом на болевой синдром после флэбэктомии 37

Новые технологии в медицине

С. В. Коротков, Е. А. Примакова, Е. А. Назарова, О. С. Коротков, Д. Ю. Ефимов, Н. Г. Гвоздь, С. И. Кривенко, О. О. Руммо

Влияние иммуносупрессивной терапии с использованием МСК на функцию почек у пациентов после трансплантации печени 40

Военная эпидемиология и гигиена

О. В. Агиевец, А. П. Романова

О влиянии фактора возрастной структуры на показатели и динамику смертности мужчин трудоспособного возраста в 1990–2019 гг. 50

Гигиена и физиология военного труда

Г. Г. Максименя, Е. И. Шишко, Е. И. Дашкевич

Особенности использования профилактических доз витамина D населением Беларуси.... 61

Е. А. Сосновская, А. Р. Аветисов

Факторы риска, влияющие на формирование внутреннего облучения у военнослужащих и населения Лунинецкого района Брестской области 72

Обзоры и лекции

А. М. Дзядзько, Н. И. Лендин, В. В. Нестеров, Д. Д. Нестерова, А. Г. Кадушкин, С. Н. Шубина

Синдром последствий интенсивной терапии ... 79

Н. И. Лендин, А. М. Дзядзько, В. В. Нестеров, Д. Д. Нестерова, А. Г. Кадушкин, С. Н. Шубина, Т. Ю. Кринчик

Хронические критические состояния 90

И. А. Логинова, А. А. Устинович, Е. Н. Альферович, Е. Ю. Долидович, М. П. Майтак, В. С. Хотько, Д. А. Лепетило, Н. А. Скороварова, И. Н. Середич

Особенности регенераторной функции кроветворения при наследственном микросфероцитозе (анемии Минковского-Шоффара) с ранней манифестацией заболевания 99

Боевая хирургическая травма

В. В. Масляков, С. А. Сидельников, В. Г. Барсуков, М. А. Полиданов

Диагностика огнестрельных ранений малого таза у женщин в условиях общехирургического стационара 110

В. В. Масляков, С. А. Сидельников, В. Г. Барсуков, Д. В. Ерьсько, М. А. Полиданов

Результаты хирургического лечения огнестрельных ранений живота в условиях общехирургического стационара 115

Случай из практики

А. И. Довнар, Д. С. Зубель, К. Е. Околокулак, Э. В. Кильчевский

Клинический случай проникающей черепно-мозговой травмы с внутричерепным инородным телом 123

С. Н. Шубина, В. С. Золотарева, А. Г. Кадушкин, Т. Ю. Кринчик

Нарушения пищевого поведения у лиц с психическими и поведенческими расстройствами 131

Краткие сообщения	
К. О. Листунов, М. Ю. Миткевич Влияние на качество жизни после флебэктомии компрессии интраоперационным пелотом	135
История военной медицины	
О. С. Ишутин Иона Дмитриевич Сарычев – автор первой в области санитарной тактики докторской диссертации (К 140-летней годовщине защиты диссертации)	138
Хроника	
Д. В. Евхута О 79-й научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Актуальные проблемы современной медицины и фармации-2025»	
на кафедре организации медицинского обеспечения войск и медицины катастроф	141
С. Н. Шнитко Актуальные проблемы военной медицины (По материалам Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы военной медицины»).....	144
С. Н. Шнитко, М. В. Коршук Современные тренды и проблемы военной медицины (По материалам XI Международной конференции по вопросам развития вооружения, военной и специальной техники и технологий двойного назначения «Milex. Innovations – 2025»)	150
С. Н. Шнитко, М. В. Коршук Травматология и ортопедия Беларуси и стран СНГ (По материалам X съезда травматологов-ортопедов Республики Беларусь с международным участием).....	157

IN THE ISSUE:

ORIGINAL SCIENTIFIC PUBLICATIONS

MEDICAL AND PREVENTIVE QUESTIONS		MILITARY EPIDEMIOLOGY AND HYGIENE	
Y. I. Valiuzhenich, A. A. Bova, T. A. Nehaychik, A. S. Rudoy ETIOLOGY AND PREOPERATIVE SYNDROMOLOGY OF ASCENDING AORTA DISEASES IN YOUNG PATIENTS. <i>Post 2</i>	24	O. V. Aguietvets, A. P. Romanova THE EFFECT OF THE AGE STRUCTURE FACTOR ON THE MORTALITY RATES AND DYNAMICS AMONG WORKING-AGE MEN IN 1990–2019	50
D. A. Klyuyko, V. E. Koryk, S. V. Aleksandrov, A. G. Ramkov TOTAL EXTRAPERITONEAL PLASTY IN THE SURGICAL TREATMENT OF HERNIAS.....	31	HYGIENE AND PHYSIOLOGY OF MILITARY LABOR	
К. О. Листунов, М. Ю. Миткевич EFFECT OF INTRAOPERATIVE PELOT COMPRESSION ON PAIN SYNDROME AFTER PHLEBECTOMY.....	37	G. G. Maksimenya, E. I. Shishko, E. I. Dashkevich FEATURES OF THE USE OF PREVENTIVE DOSES OF VITAMIN D BY THE POPULATION OF BELARUS	61
NEW TECHNOLOGIES IN MEDICINE		E. A. Sasnouskaya, A. R. Avetisov RISK FACTORS AFFECTING THE FORMATION OF INTERNAL RADIATION EXPOSURE IN MILITARY PERSONNEL AND THE POPULATION OF LUNINETSKY DISTRICT OF BRESTSKAJA OBLAST	72
S. V. Korotkov, E. A. Primakova, E. G. Nazarova, O. S. Korotkov, D. Y. Efimov, N. G. Gvozdz, S. I. Krivenko, O. O. Rummo EFFECT OF IMMUNOSUPPRESSIVE THERAPY USING MSCs ON KIDNEY FUNCTION IN PATIENTS AFTER LIVER TRANSPLANTATION	40		

С. Н. Шнитко, С. А. Савчанчик

ПЕРВАЯ РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО ВОЕННОЙ МЕДИЦИНЕ «ПОЛЕВАЯ ВЫУЧКА»

*Военно-медицинский институт
в УО «Белорусский государственный медицинский университет»*

4–6 июня 2025 года в Белорусском государственном медицинском университете прошёл ряд праздничных мероприятий, посвящённых 30-летию образования военно-медицинского института. Данное событие стало важной вехой в истории военно-медицинского института и собрало курсантов, слушателей, студентов, преподавателей и почетных гостей со всей страны и Российской Федерации, подчеркнув значимость по подготовке военно-медицинских специалистов.

Целями проведения первой Республиканской олимпиады по военной медицине «Полевая выучка» среди студентов военных кафедр медицинских высших учреждений образования (далее – Олимпиада) стали:

➤ Совершенствование практических навыков студентов по оказанию первой помощи раненым в зоне огневого контакта.

➤ Совершенствование практико-ориентированных физических и морально-волевых качеств студентов, обеспечивающих возможность эффективных действий при оказании первой помощи в зоне огневого контакта.

➤ Пропаганда военно-медицинской подготовки, физической культуры и спорта как средства воинского воспитания и обучения студентов.

➤ Идеологическая подготовка студентов для осознанного понимания ими важности военно-медицинской подготовки как средства снижения потерь среди личного состава в условиях современного боя.



Фото 1

4 июня на спортивной базе Белорусского государственного медицинского университета состоялась торжественная церемония открытия Первой Республиканской олимпиады по военной медицине «Полевая выучка».

Соревнования проходили среди военных кафедр медицинских университетов Беларуси: Белорусского государственного медицинского университета, Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета, Гомельского государственного медицинского университета и Гродненского государственного медицинского университета.

Открыл мероприятие заместитель начальника военно-медицинского института в УО «БГМУ» полковник медицинской службы Дмитрий Николаев (фото 1).

Данная Олимпиада включала в себя три контрольных упражнения на базе учебно-тренировочного центра тактической медицины кафедры организации медицинского обеспечения войск и медицины катастроф военно-медицинского института в УО «БГМУ»: индивидуальное оказание само- и взаимопомощи в красной зоне и в зоне укрытия; командное оказание первой помощи в зоне укрытия с дальней-

шей эвакуацией; сортировка раненых на этапе медицинского пункта батальона.

При контрольном упражнении № 1 студенты оказывали первую помощь в красной зоне с моделированием ситуации, где есть «оказывающий помощь», «раненый» и «противник» (фото 2, 3).

Контрольное упражнение № 2 предполагало демонстрацию оказания первой помощи в смоделированных красной зоне и зоне укрытия, в том числе с эвакуацией «раненого» и угрозой применения противником беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА) (фото 4, 5).

Контрольное упражнение № 3 заключалось в сортировке раненых на этапе медицинского пункта батальона. Каждая команда студентов медицинских университетов делилась на 2 бригады по 3 человека, осуществляя сортировку 5 пораженных. Сортировка проводилась по 3 критериям: опасность для окружающих; нуждаемость в помощи на данном этапе и её очерёдность; нуждаемость в эвакуации и её очерёдность (фото 6, 7).

Пострадавшие были расположены в два ряда по 5 имитантов в каждом. На теле каждого пострадавшего были закреплены имитации ранений и травм, а также лист



Фото 2



Фото 3



Фото 4



Фото 5



Фото 6



Фото 7



Фото 8

с указанием жалоб, симптоматики и основных жизненных показателей (пульс, АД, ЧД, насыщение крови кислородом). Сортировочным бригадам необходимо было определить очерёдность оказания помощи и дальнейшей эвакуации.

В рамках научно-практической конференции состоялось награждение призеров Первой Республиканской олимпиады по военной медицине «Полевая выучка» (фото 8).

Победителями в индивидуальном конкурсе стали:

1 место – Алексей Коваленко (БГМУ);

2 место – Никита Мишаков (ГомГМУ);

3 место – Бронислав Малишевский (ГрГМУ).

Победителями в групповом конкурсе стали:

1 место – команда Белорусского государственного медицинского университета;

2 место – команда Гродненского государственного медицинского университета;

3 место – команды Витебского государственного медицинского университета и Гомельского государственного медицинского университета.

Поступила 16.07.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2025.4.9>

А. Е. Горбач

АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ И ОСОБЕННОСТИ ПОДХОДОВ ОКАЗАНИЯ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ

УЗ «Барановичская центральная поликлиника»

Цель. Анализ организации и особенности подходов оказания скорой медицинской помощи при политравме на догоспитальном этапе.

Проведен анализ литературных данных, освещающих ключевые проблемы оказания медицинской помощи в условиях чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС): дефицит персонала и ресурсов, необходимость сортировки пострадавших. Особое внимание уделено оптимизации диагностики политравмы при дефиците времени и современным подходам к лечению на догоспитальном этапе, включая стабилизацию, эвакуацию и ведение документации. Статья содержит сравнительный анализ моделей организации скорой медицинской помощи (далее – СМП) с акцентом на политравму и перспективы оптимизации службы, выявляя проблемные аспекты для дальнейшего обсуждения.

Ключевые слова: пострадавший, политравма, чрезвычайная ситуация, медицинская сортировка, медицинская эвакуация, неотложные лечебные мероприятия, догоспитальный этап, Emergency.

A. E. Horbach

ANALYSIS OF THE ORGANIZATION AND SPECIFIC APPROACHES TO PROVIDING EMERGENCY MEDICAL CARE FOR POLYTRAUMA AT THE PREHOSPITAL STAGE

Healthcare institution «Baranovich Central Polyclinic»

Objective: To analyze the organization and specific approaches to providing emergency medical care for polytrauma at the prehospital stage.

The analysis reviews literature data highlighting key problems in providing medical care in emergency situations (ES): personnel and resource shortages, and the necessity of triage. Special attention is paid to optimizing the diagnosis of polytrauma under time constraints, and to modern approaches to treatment at the prehospital stage, including stabilization, evacuation, and documentation. The article contains a comparative analysis of emergency medical service (EMS) organization models, with an emphasis on polytrauma, and prospects for optimizing the service, identifying problematic aspects for further discussion.

Key words: Victim, polytrauma, emergency situation, medical evacuation, emergency treatment measures, prehospital stage, Emergency.

Эффективная организация СМП является ключевым компонентом современной системы здравоохранения, напрямую влияя на выживаемость пациентов, особенно в экстренных ситуациях и при политравмах [5]. ЧС, вызванные катастрофами и техногенными авариями, создают серьезные вызовы для систем здравоохранения, характеризующиеся нехваткой ресурсов, необходимостью оперативных решений в условиях дефицита времени, и ростом частоты и тяжести политравм [13, 16, 22]. А это, в свою очередь, требует постоянного совершенствования подходов к организации медицинской помощи на догоспитальном этапе.

Политравма, является ведущей причиной смерти в возрастной группе до 45 лет. В связи с этим, оптимизация организации медицинской помощи пострадавшим с политравмами в условиях ЧС является актуальной проблемой, требующей дальнейших исследований и разработки эффективных стратегий [9, 13, 19, 23].

Существующие системы СМП различаются по готовности и способам взаимодействия с пациентами. В рамках анализа акцентируется внимание на таких факторах, как скорость реагирования, доступность услуг и качество оказания помощи, а также их влиянии на результаты лечения и удовлетворенность пациентов. Каждый из подходов имеет свои уникальные особенности, которые могут быть решающими в критических ситуациях. Важным аспектом является необходимость индивидуального подхода к каждому региону, учитывающего его специфические потребности и ресурсы [2, 3, 26].

Материалы и методы

Использованы данные elibrary, Medline, PubMed и др. Методы исследования включали интерпретацию, обобщение научных данных, сравнительный анализ и экспертную оценку.

Результаты и обсуждение

Современная система здравоохранения сталкивается с вызовами, обусловленными ЧС, которые представляют собой комплексные проблемы, требующие системного и скоординированного реагирования. Научный анализ текущей ситуации указывает на дисбаланс между потребностью в медицинской помощи и ее фактической доступностью, что проявляется в ряде критических направлений, требующих всестороннего изучения и разработки эффективных стратегий решения [4, 26]. В частности, отмечается острая нехватка квалифицированного медицинского персонала. Эффективное реагирование на масштабные ЧС требует привлечения врачей, среднего и вспомогательного персонала. Однако, в условиях ЧС медицинские работники подвержены риску травм, гибели, эвакуации или перенапряжения, что снижает их способность оказывать помощь всем нуждающимся [2, 15]. Кроме того, дефицит медицинских ресурсов, таких как лекарственные препараты и медицинское оборудование, представляет собой критическую проблему, особенно в условиях разрушенной транспортной инфраструктуры и нарушенной логистики. Это может существенно затруднить или даже сделать невозможной своевременную доставку необходимых медикаментов и оборудования в зону бедствия, даже при наличии достаточных запасов, что может привести к неравномерному обеспечению медицинской помощью и, как следствие, негативно влиять на исходы лечения [10, 18].

Наконец, в условиях ЧС возникает сложная проблема сортировки пострадавших. В связи с ограниченностью доступных ресурсов, медицинский персонал вынужден принимать решения о приоритетности оказания помощи, которая должна осуществляться как непосредственно в очаге ЧС, так и на последующих этапах медицин-

ской эвакуации. Используемая в подобных ситуациях система «триаж» основана на объективной оценке тяжести состояния пострадавшего и прогноза его выживания, но носит, преимущественно, диагностический и прогностический характер. Вместе с тем, необходимо учитывать, что применение системы «триаж» часто сопряжено с серьезной моральной нагрузкой на медицинский персонал [4].

При политравме важно определить доминирующее повреждение. Существуют нозологический и синдромный подходы к диагностике [6, 25]. Нозологический подход основывается на известных характеристиках заболеваний, а синдромный – на доминирующем синдроме, что особенно важно в экстренных ситуациях, когда пострадавший находится в критическом состоянии, и полная, объективная оценка тяжести его состояния может быть затруднительной [4, 7].

Применяя «синдромный подход», медицинский работник в первую очередь экономит время, однако, выделение конкретных синдромов у пациента зависит от множества факторов, что создаёт проблему определения достаточного количества признаков для их диагностики, что требует его систематизации и классификации. В каждом случае этот вопрос должен решаться индивидуально [14, 20].

Современные подходы к лечению политравмы на догоспитальном этапе обеспечивают стабилизацию состояния, подготовку к транспортировке и включают:

- Острое расстройство дыхания: восстановление проходимости дыхательных путей, профилактика осложнений, дренирование пневмо- и гемоторакса, оксигенотерапия или ИВЛ [17].

- Острое расстройство кровообращения: временная остановка наружного кровотечения, дренирование полостей при кровотечении, инфузионная терапия [12].

- Острое расстройство сознания: оценка по шкале AVPU, исключение черепно-

мозговой травмы, ИВЛ при необходимости (с учетом пневмоторакса) [1].

- Диагностика черепно-мозговой травмы: сбор жалоб, анамнеза, общий и неврологический осмотр. Иммобилизация шейного отдела позвоночника пациентам, не доступным продуктивному контакту (ШКГ менее 10 баллов); пациентам, доступным продуктивному контакту, с жалобами на боли в шее, слабость в конечностях, нарушение чувствительности в конечностях и туловище; пациентам, пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях или при падении с высоты [21].

- Травма позвоночника, переломы конечностей: транспортная иммобилизация после обезболивания. Устранение болевого синдрома наркотическими анальгетиками (внутривенно, после начала инфузионной терапии, для предотвращения управляемой гипотонии) [23].

Медицинская эвакуация является важной частью лечебно-эвакуационных мероприятий [2, 10, 18]. Она не должна усугублять состояние пострадавшего. Важен контроль негативных факторов среды и ведение медицинской документации.

Для оптимизации организации СМП необходим сравнительный анализ моделей, выявив их преимущества и недостатки: англо-американской, европейской (франко-германской) и постсоветской (табл. 1).

- **Англо-американская:** активное использование парамедиков. Основная задача – оказание минимально необходимой помощи и максимально быстрая транспортировка пациента в приемное отделение больницы («хватай и беги») [24, 27]. Оплата необоснованных вызовов возлагается на пациента, что стимулирует более ответственное использование службы. Недостатки: децентрализация, недостаточная квалификация диспетчеров.

- **Европейская:** парамедицинские и врачебные бригады. Данная модель ориенти-

Таблица 1. Сравнительный анализ моделей оказания скорой медицинской помощи

Достоинства	Недостатки
<i>Американская модель</i>	
– разнообразие моделей и подходов к оказанию помощи; – высокий уровень подготовки парамедиков и специализированных бригад; – развитая система травматологических центров; – применение мер, направленных на снижение количества необоснованных вызовов (штрафы, оплата вызова в отдельных случаях, пересмотр условий страхования); – использование передовых технологий для оказания медицинской помощи; – стремление к обеспечению оптимального времени доезда бригады СМП	– неравный доступ к помощи в зависимости от географического положения; – высокая стоимость оказания медицинской помощи; – нет единой, централизованно управляемой системы СМП; – зависимость от волонтеров в некоторых районах; – низкие требования к подготовке диспетчеров колл-центра; – недостаточная координация между бригадами СМП и больницами
<i>Европейская модель</i>	
– принцип «стой и лечи», приближает больницу к пациенту; – стремление к обеспечению оптимального времени доезда бригады СМП, с целевым показателем до 10 минут; – высокие требования к квалификации и подготовке сотрудников центров обработки вызовов; – оказание неотложной помощи на дому, как правило, ориентировано на пациентов, чье состояние требует оказания помощи на месте или затрудняет самостоятельное передвижение; – применение мер, направленных на снижение количества необоснованных вызовов (штрафы, оплата вызова в отдельных случаях, пересмотр условий страхования)	– различия в качестве и доступности помощи между странами и регионами; – недостаточное количество специализированных бригад в некоторых европейских странах; – недостаточная квалификация диспетчеров, отсутствием четких протоколов и критериев при принятии вызова; – недостаточная интеграция СМП с другими медицинскими учреждениями; – проблема с четким разграничением экстренной и неотложной медицинской помощи в некоторых европейских странах и увеличением необоснованных вызовов
<i>Белорусская модель</i>	
– доступность (бесплатная медицинская помощь для всех категорий граждан); – централизованное управление; – высокие требования к подготовке сотрудников СМП; – дифференциация бригад не только по сложности случая, но и по профилю; – интегрированная система экстренных служб – (один номер для всех экстренных служб 112). – квалифицированная медицинская помощь может быть оказана на месте по принципу «стой и лечи».	– слабая подготовка диспетчеров по приёму и передаче вызовов; – нехватка квалифицированного персонала; – недостаточная осведомленность о правилах вызова СМП и оказания первой помощи; – отсутствие или неэффективность барьеров, сдерживающих необоснованные вызовы.

рована на оказание полного спектра медицинских услуг на месте происшествия («стой и лечи»). Состав бригады зависит от тяжести вызова. Высокие требования к подготовке сотрудников колл-центров [8, 27].

• **Постсоветская:** врачи и фельдшера в бригадах, диагностика и лечение на месте, бесплатная помощь. Недостатки: отсутствие четких критериев деления экстренной и неотложной помощи, слабая подготовка диспетчеров.

Выводы и пути оптимизации

Эффективная СМП – ключевой фактор снижения смертности и инвалидизации. Анализ существующих моделей организации СМП и особенностей помощи при политравме выявляет как сильные стороны, так и зоны для оптимизации. Несмотря на достигнутые успехи, необходимо продолжать совершенствование СМП, внедрение современных технологий, улучшение подготовки персонала и координации служб, учитывая региональные особенности и результаты лечения.

Основываясь на анализе, предлагаются следующие направления оптимизации организации медицинской помощи пострадавшим с политравмами в условиях ЧС:

1. Оперативные планы реагирования на ЧС: создание резервных запасов медикаментов и оборудования, обучение медицинского персонала работе в ЧС, обеспечение эффективной координации служб.

2. Совершенствование системы «триаж»: объективная оценка состояния пострадавшего и прогноза его выживания, с учетом этических аспектов, в условиях дефицита времени и ресурсов.

3. Унификация синдромной оценки критического состояния: разработка общепринятых подходов и юридической базы.

4. Алгоритмы диагностики и лечения политравмы: разработка алгоритмов на основе синдромного подхода для догоспитального этапа.

5. Эффективная медицинская эвакуация: учет тяжести состояния, ресурсов и логистики.

6. Финансирование СМП: обеспечение финансирования для закупки современного оборудования, медикаментов и обучения персонала.

Литература

1. Альмухамбетова, Э. Ф. Терапия коматозных состояний на догоспитальном этапе / Э. Ф. Альмухамбетова, М. К. Альмухамбетов, Г. Б. Балканай

[и др.] // Вестник Казахского национального медицинского университета. – 2015. – № 2. – С. 233–235.

2. Багненко С. Ф. Организация оказания скорой медицинской помощи вне медицинской организации. – СПб, 2015. – 46 с.

3. Барсукова, И. М. Организационные и финансово-экономические механизмы совершенствования скорой медицинской помощи в новых экономических условиях: дисс. д-ра мед. наук. – СПб., 2017. – 437 с.

4. Бойко, И. В. Организация экстренной медицинской помощи пострадавшим с политравмой на этапах медицинской эвакуации / И. В. Бойко, В. Б. Зафт, Г. О. Лазаренко // Медицина неотложных состояний. – 2013. – № 2(49). – С. 77–84.

5. Быстров, М. В. Совершенствование организации оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях и в режиме повседневной деятельности / М. В. Быстров // Медицина катастроф. – 2016. – № 1(93). – С. 14–16.

6. Васильков, В. Г. Интенсивная диагностика в медицине критических состояний / В. Г. Васильков, А. И. Сафронов // Вестник интенсивной терапии. – 2016. – № 1. – С. 35–37.

7. Васильков, В. Г. Синдромология критических состояний в клинической деятельности практического врача / В. Г. Васильков, А. И. Сафронов // Медицинский алфавит. – 2015. – Т. 2, № 9. – С. 56–59.

8. Вёрткин, А. Л. Вопросы организации скорой медицинской помощи в современных условиях / А. Л. Вёрткин, В. А. Фялко // Неотложная терапия. – 2007. – № 1–2. – С. 26–32.

9. Гидирим, Г. П. Пути улучшения результатов лечения пострадавших с множественной и сочетанной травмой / Г. П. Гидирим, В. И. Кустуров, И. К. Паладий // Медицинский вестник МВД. – 2015. – № 5(78). – С. 5–9.

10. Гончаров, С. Ф. Медицинская эвакуация пострадавших с политравмой. Организационные вопросы. Сообщение 1 / С. Ф. Гончаров, А. В. Акиншин, М. И. Баженов [и др.] // Медицина катастроф. – 2019. – № 4(108). – С. 43–47. – DOI: 10.33266/2070-1004-2019-4-43-47.

11. Горбач, А. Е. Оценка эффективности и качества скорой медицинской помощи на догоспитальном этапе пациентам с тяжелой механической травмой / А. Е. Горбач, А. Н. Волощенко // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2024. – Т. 23, № 4. – С. 63–69. – DOI: 10.22263/2312-4156.2024.4.63.

12. Григорьев, Е. В. Реанимация и интенсивная терапия при острой массивной кровопотере у взрослых пациентов / Е. В. Григорьев, К. М. Лебединский, А. В. Щеголев [и др.] // Анестезиология и реаниматология (Медиа Сфера). – 2020. – № 1. – С. 5–24. – DOI: 10.17116/anaesthesiology20200115.

13. Денисов, А. С. Хирургическая тактика при сочетанной травме груди в остром и последующих периодах травматической болезни / А. С. Денисов, Н. Б. Шеколова, В. М. Ладейщиков // Пермский медицинский журнал. – 2019. – Т. 36, № 3. – С. 11–17. – DOI: 10.17816/pmj36311-17.

14. Медицинская помощь при травмах и неотложных состояниях в мирное и военное время. Новое в организации и технологиях: Четвёртый всероссийский конгресс с международным участием, Санкт-Петербург, 15–16 февраля 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье», 2019. – 306 с. – ISBN 978-5-6040647-7-1 (in Russian).

15. Муслимов, М. И. Дефицит медицинских кадров как глобальная проблема современности / М. И. Муслимов, Р. Н. Мингазов, Э. Н. Мингазова // Менеджер здравоохранения. – 2024. – № 9. – С. 103–111. – DOI: 10.21045/1811-0185-2024-9-103-111 (in Russian).

16. Особенности оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой в травмоцентрах Санкт-Петербурга / А. Н. Тулупов, Г. М. Бесеев, И. В. Кажанов, А. А. Найденов // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2018. – № 1. – С. 39–48. – DOI 10.25016/2541-7487-2018-0-1-39-48.

17. Прибылов, С. А. Основные методы коррекции дыхательной недостаточности в реальной клинической практике / С. А. Прибылов, Н. Н. Прибылова, Е. А. Шабанов // Астма и аллергия. – 2016. – № 4. – С. 13–16.

18. Принципы медицинской эвакуации населения при чрезвычайных ситуациях / В. М. Усков, М. В. Усков, Л. И. Летникова [и др.] // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2010. – Т. 1, № 1(1). – С. 110–112.

19. Романовский, Е. В. Структура госпитальной летальности при тяжелой механической травме / Е. В. Романовский, А. Н. Волошенюк // БГМУ в авангарде медицинской науки и практики: рецензируемый ежегодный сборник научных трудов / Министерство здравоохранения Республики Беларусь; Белорусский государственный медицинский университет. Том Выпуск 10. – Минск: Белорусский государственный медицинский университет, 2020. – С. 242–247.

20. Сабитова, А. Принципы организации скорой и неотложной медицинской помощи в разных странах / А. Сабитова, Б. Кирымбеков, А. Аубакиров // Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины. – 2021. № 3. – С. 49–55.

21. Садыков, А. М. Неотложная помощь на догоспитальном этапе пострадавшим с тяжелой черепно-мозговой травмой / А. М. Садыков, Р. С. Корбаев // Нейрохирургия и неврология Казахстана. – 2013. – № 2(31). – С. 28–31.

22. Самородская, И. В. Методические вопросы и результаты оценки глобального бремени болезней (обзор литературы) / И. В. Самородская, М. А. Ватолина, С. А. Бойцов // Профилактическая медицина. – 2015. – Т. 18, № 1. – С. 40–45.

23. Точиева, Ж. Р. Проблема множественных травм в медицине катастроф / Ж. Р. Точиева, Ш. М. Шабанова // Вызовы современности и стратегии развития общества в условиях новой реальности: Сборник материалов XXII Международной научно-практической конференции, Москва, 15 декабря 2023 года. – Москва: ООО «Издательство АЛЕФ», 2023. – С. 460–464.

24. Хальфин, Р. А., Таджиев, И. Я. Организация здравоохранения в США. Часть 1 // Менеджер здравоохранения. – 2012. – № 9. – С. 35–47.

25. Чернобай, Г. Н. Происхождение и свойства синдрома / Г. Н. Чернобай, М. В. Стихурова, А. Г. Чернобай // МвК. – 2005. – № 4. – С. 236–23.

26. Al – Shaqsi S. Model of International Emergency Medical Services (EMS) systems // Oman Medical Journal. 2010. – № 25 (4). – P. 320–323.

27. Auten, G., Gee, G., Turner, N. Income inequality, mobility, and turnover at the top in the US, 1987–2010 // American Econ. Rev.: Papers & Proceedings. – Pittsburg: American Economic Association, 2013. – P. 168–172.

References

1. Al'muhambetova, E. F. Terapiya komatoznyh sostoyaniy na dogospital'nom etape / E. F. Al'muhambetova, M. K. Al'muhambetov, G. B. Balkanaj [i dr.] // Vestnik Kazahskogo nacional'nogo medicinskogo universiteta. – 2015. – № 2. – S. 233–235.

2. Bagnenko S. F. Organizaciya okazaniya skoroy medicinskoj pomoshchi vne medicinskoj organizacii. – SPb, 2015. – 46 s.

3. Barsukova, I. M. Organizacionnye i finansovoekonomicheskie mekhanizmy sovershenstvovaniya skoroy medicinskoj pomoshchi v novyh ekonomicheskikh usloviyah: diss. d-ra med. nauk. – SPb., 2017. – 437 s.

4. Bojko, I. V. Organizaciya ekstretnoj medicinskoj pomoshchi postradavshim s politravmoj na etapah medicinskoj evakuacii / I. V. Bojko, V. B. Zaft, G. O. Lazarenko // Medicina neotlozhnyh sostoyaniy. – 2013. – № 2(49). – S. 77–84.

5. Bystrov, M. V. Sovershenstvovanie organizacii okazaniya ekstretnoj medicinskoj pomoshchi postradavshim v chrezvychajnyh situacijah i v rezhime povsednevnoj deyatel'nosti / M. V. Bystrov // Medicina katastrof. – 2016. – № 1(93). – S. 14–16.

6. Vasil'kov, V. G. Intensivnaya diagnostika v medicene kriticheskikh sostoyaniy / V. G. Vasil'kov, A. I. Safronov // Vestnik intensivnoj terapii. – 2016. – № 1. – S. 35–37.

7. Vasil'kov, V. G. Sindromologiya kriticheskikh sostoyanij v klinicheskoy deyatelnosti prakticheskogo vracha / V. G. Vasil'kov, A. I. Safronov // Medicinskij al'favit. – 2015. – T. 2, № 9. – S. 56–59.

8. Vyortkin, A. L. Voprosy organizacii skoroy medicinskoj pomoshchi v sovremennykh usloviyakh / A. L. Vyortkin, V. A. Fialko // Neotlozhnaya terapiya. – 2007. – № 1–2. – S. 26–32.

9. Gidirim, G. P. Puti uluchsheniya rezul'tatov lecheniya postradavshih s mnozhestvennoj i sochetannoj travmoy / G. P. Gidirim, V. I. Kusturov, I. K. Paladij // Medicinskij vestnik MVD. – 2015. – № 5(78). – S. 5–9.

10. Goncharov, S. F. Medicinskaya evakuaciya postradavshih s politravmoy. Organizacionnye voprosy. Soobshchenie 1 / S. F. Goncharov, A. V. Akin'shin, M. I. Bazhenov [i dr.] // Medicina katastrof. – 2019. – № 4(108). – S. 43–47. – DOI: 10.33266/2070-1004-2019-4-43-47.

11. Gorbach, A. E. Ocenka effektivnosti i kachestva skoroy medicinskoj pomoshchi na dogospital'nom etape pacientam s tyazhelej mekhanicheskoy travmoy / A. E. Gorbach, A. N. Voloshenyuk // Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. – 2024. – T. 23, № 4. – S. 63–69. – DOI: 10.22263/2312-4156.2024.4.63.

12. Grigor'ev, E. V. Reanimaciya i intensivnaya terapiya pri ostroj massivnoj krovopote u vzroslykh pacientov / E. V. Grigor'ev, K. M. Lebedinskij, A. V. Shchegolev [i dr.] // Anesteziologiya i reanimatologiya (Media Sfera). – 2020. – № 1. – S. 5–24. – DOI: 10.17116/anaesthesiology20200115.

13. Denisov, A. S. Hirurgicheskaya taktika pri sochetannoj travme grudi v ostrom i posleduyushchih periodakh travmaticheskoy bolezni / A. S. Denisov, N. B. SHCHEkolova, V. M. Ladejshchikov // Permskij medicinskij zhurnal. – 2019. – T. 36, № 3. – S. 11–17. – DOI: 10.17816/pmj36311-17.

14. Medicinskaya pomoshch' pri travmah i neotlozhnykh sostoyaniyakh v mirnoe i voennoe vremya. Novoe v organizacii i tekhnologiyah: CHetvyortyj vserossijskij kongress s mezhdunarodnym uchastiem, Sankt-Peterburg, 15–16 fevralya 2019 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskaya obshchestvennaya organizaciya «CHelovek i ego zdorov'e», 2019. – 306 s. – ISBN 978-5-6040647-7-1 (in Russian).

15. Muslimov, M. I. Deficit medicinskih kadrov kak global'naya problema sovremennosti / M. I. Muslimov, R. N. Mingazov, E. N. Mingazova // Menedzher zdavoohraneniya. – 2024. – № 9. – S. 103–111. – DOI: 10.21045/1811-0185-2024-9-103-111 (in Russian).

16. Osobennosti okazaniya medicinskoj pomoshchi postradavshim s politravmoy v travmocentrah Sankt-Peterburga / A. N. Tulupov, G. M. Besaev, I. V. Kazhanov, A. A. Najdenov // Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopa-

snosti v chrezvychajnykh situaciyakh. – 2018. – № 1. – S. 39–48. – DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-1-39-48.

17. Pribylov, S. A. Osnovnye metody korrekcii dyhatel'noj nedostatochnosti v real'noj klinicheskoy praktike / S. A. Pribylov, N. N. Pribylova, E. A. Shabanov // Astma i allergiya. – 2016. – № 4. – S. 13–16.

18. Principy medicinskoj evakuacii naseleniya pri chrezvychajnykh situaciyakh / V. M. Uskov, M. V. Uskov, L. I. Letnikova [i dr.] // Pozharnaya bezopasnost': problemy i perspektivy. – 2010. – T. 1, № 1(1). – S. 110–112.

19. Romanovskij, E. V. Struktura gosital'noj letal'nosti pri tyazhelej mekhanicheskoy travme / E. V. Romanovskij, A. N. Voloshenyuk // BGMU v avangarde medicinskoj nauki i praktiki: recenziruemyy ezhegodnyj sbornik nauchnykh trudov / Ministerstvo zdavoohraneniya Respubliki Belarus'; Belorusskij gosudarstvennyj medicinskij universitet. Tom Vypusk 10. – Minsk: Belorusskij gosudarstvennyj medicinskij universitet, 2020. – S. 242–247.

20. Sabitova, A. Principy organizacii skoroy i neotlozhnoj medicinskoj pomoshchi v raznykh stranah / A. Sabitova, B. Kirimbekov, A. Aubakirov // Aktual'nye problemy teoreticheskoy i klinicheskoy mediciny. – 2021. № 3. – S. 49–55.

21. Sadykov, A. M. Neotlozhnaya pomoshch' na dogospital'nom etape postradavshim s tyazhelej cherepno-mozgovoy travmoy / A. M. Sadykov, R. S. Korabaev // Nejrohirurgiya i nevrologiya Kazakhstana. – 2013. – № 2(31). – S. 28–31.

22. Samorodskaya, I. V. Metodicheskie voprosy i rezul'taty ocenki global'nogo bremeni boleznej (obzor literatury) / I. V. Samorodskaya, M. A. Vatolina, S. A. Bojcov // Profilakticheskaya medicina. – 2015. – T. 18, № 1. – S. 40–45.

23. Toch'eva, ZH. R. Problema mnozhestvennykh travm v medicine katastrof / Zh. R. Toch'eva, Sh. M. Shabanova // Vyzovy sovremennosti i strategii razvitiya obshchestva v usloviyakh novej real'nosti: Sbornik materialov XXII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Moskva, 15 dekabrya 2023 goda. – Moskva: OOO «Izdatel'stvo ALEF», 2023. – S. 460–464.

24. Hal'fin, R. A., Tadzhiyev, I. Ya. Organizaciya zdavoohraneniya v SSHA. CHast' 1 // Menedzher zdavoohraneniya. – 2012. – № 9. – S. 35–47.

25. CHernobaj, G. N. Proiskhozhdenie i svojstva sindroma / G. N. Chernobaj, M. V. Stihurova, A. G. Chernobaj // MvK. – 2005. – № 4. – S. 236–23.

26. Al-Shaqsi S. Model of International Emergency Medical Services (EMS) systems // Oman Medical Journal. 2010. – № 25(4). – P. 320–323.

27. Auten, G., Gee, G., Turner, N. Income inequality, mobility, and turnover at the top in the US, 1987–2010 // American Econ. Rev.: Papers & Proceedings. – Pittsburg: American Economic Association, 2013. – P. 168–172.

Поступила 01.04.2025 г.

М. В. Коршук¹, Ю. А. Соколов², С. Н. Шнитко¹,
В. В. Грубеляс¹

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Военно-медицинский институт
в УО «Белорусский государственный медицинский университет»¹
УО «Белорусский государственный медицинский университет»²

В работе приводится анализ действующей нормативно-правовой базы, регулирующей медицинское обеспечение полетов гражданской авиации Республики Беларусь в сравнении с международным опытом на основании материалов ИКАО, IATA, базы данных PUBMED. Предлагаются направления дальнейшего совершенствования медицинского обеспечения полетов гражданской авиации: необходимость учета доз эффективного облучения лиц летного авиационного персонала, разработки и развития системы контроля за состоянием здоровья пассажиров, критического пересмотра перечня вложений, входящих в аптечки для оснащения воздушных судов, дополнительного обучения медицинских работников особенностям оказания скорой помощи на борту воздушных судов.

Ключевые слова: врач на борту, неотложные состояния в полете, air emergency, X-ray exposure of aviation personnel, doctor on board.

M. V. Korshuk¹, Y. A. Sokolov², S. N. Shnitko¹, V. V. Grubelyas¹

DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF THE MEDICAL SUPPORT SYSTEM FOR CIVIL AVIATION FLIGHTS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Military Medical Institute in Educational Institution
«Belarusian State Medical University»¹
Educational Institution «Belarusian State Medical University»²

The paper provides an analysis of the current regulatory framework governing medical care for civil aviation in comparison with international experience based on materials from the ICAO, the IATA, and the PUBMED database. The directions of further improvement of medical support for civil aviation flights are proposed: consideration of effective radiation doses for flight personnel, development and development of a passenger health monitoring system, critical revision of the list of investments included in first-aid kits for equipping aircraft, the need for additional training of medical personnel in the specifics of providing emergency care on board aircraft.

Key words: doctor on board, air emergency, X-ray exposure of aviation personnel.

Авиация остается одним из важнейших видов транспорта, позволяющим достаточно быстро добраться до любой точки земного шара. Мировой пассажиропоток постоянно растет и в 2024 году достиг отметки в 9,5 млрд. человек, что превысило допандемийный уровень. При этом авиационный транспорт остается одним из самых безопасных [10].

Улучшение экономического положения в мире, снижение цен на услуги авиакомпаний, возросшая деловая активность приводят к повышению мобильности населения. Введение санкций на авиакомпании некоторых стран, закрытие воздушного пространства над местами ведения боевых действий привело к тому, что поменялись привычные маршруты и удлинилось общее время полетов по многим маршрутам.

Существующие правила безопасности полетов и перевозки пассажиров привели во всем мире к снижению числа авиационных происшествий, связанных с человеческим фактором или потерей работоспособности членов экипажа по медицинским причинам, и на первый план выходят вопросы оказания медицинской помощи пассажирам как во время полета, так и при обращении в здравпункты аэропортов – до вылета или после приземления.

Цель исследования: определить возможные направления дальнейшего совершенствования системы медицинского обеспечения полетов гражданской авиации в Республике Беларусь.

Материал и методы

Проведен анализ существующей нормативно-правовой базы в части, касающейся медицинского обеспечения полетов гражданской авиации в Республике Беларусь, а также международного опыта медицинского обеспечения полетов гражданской авиации на основании материалов Международной организации гражданской авиа-

ции, Международной ассоциации воздушного транспорта и материалов базы данных PUBMED.

Результаты и обсуждение

Полет на современном пассажирском самолете сопровождается воздействием на организм человека ряда неблагоприятных факторов, таких как гипоксическая гипоксия, перепады барометрического давления, пониженная влажность воздуха, гиподинамия и гипокинезия, незначительные знакопеременные перегрузки, воздействие повышенного радиоактивного фона, шума и вибрации [13].

Порядок медицинского обеспечения полетов гражданских воздушных судов в Республике Беларусь определен соответствующими Авиационными правилами [6]. Вместе с тем, в некоторых государственных органах, в частности Министерстве по чрезвычайным ситуациям, эксплуатируются как гражданские, так и государственные воздушные суда. Таким образом, к одному и тому же пилоту могут предъявляться разные требования, в зависимости от того, на каком воздушном судне он совершает полет в данный момент, так как они регулируются разными Авиационными правилами [6, 7]. И если в рамках прохождения экспертизы этот вопрос урегулирован, таким образом, что все пилоты Министерства по чрезвычайным ситуациям проходят только врачебно-летную экспертную комиссию, то в отношении межкомиссионного наблюдения остаются разночтения. Считаем, что эта проблема может быть урегулирована путем разработки локального нормативного правового акта, учитывающего одновременно требования обоих Авиационных правил медицинского обеспечения полетов.

Требования к состоянию здоровья бортового и кабинного экипажей, утвержденные Авиационными правилами, учитывают воздействие факторов полета и имеющиеся

заболевания. Летный авиационный персонал, не отвечающий требованиям, признается негодным. Вместе с тем, воздействие некоторых факторов может иметь накопительный эффект и проявится в будущем. Так, например, ряд исследований указывает на увеличение риска развития меланомы у пилотов и бортпроводников по сравнению с общей популяцией в результате воздействия ионизирующего излучения и десинхроноза [18, 23]. Среднегодовая эффективная доза на пилота, полученная в различных исследованиях, составляет от 1,65 до 2,71 мЗв [19], при этом максимальная эффективная доза члена экипажа может достигать до 5,7 мЗв/год [21], а в периоды солнечных бурь, даже однократный полет может привести к облучению в 1 мЗв [16]. Нормативные-правовые акты Республики Беларусь регулируют эффективную дозу облучения природными источниками не более 5 мЗв/год [14]. Таким образом, существуют предпосылки к превышению референтного уровня дозы для летного авиационного персонала и необходимо наличие методологии для оценки и регистрации доз профессионального облучения, полученного экипажем с целью своевременного реагирования на превышение среднегодовой эффективной дозы.

Для пассажиров, пользующихся услугами авиакомпаний, влияние космической радиации является менее значимым фактором ввиду меньшего времени нахождения в полете в течение года. При этом, пассажиром может быть лицо, имеющее состояния, которые могут усугубиться в результате действия неблагоприятных факторов полета или наличие которых является противопоказанием к полетам. Согласно п.146 Авиационных правил воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов [4] «пассажир самостоятельно определяет возможность выполнения договора воздушной перевозки пассажира исходя из состояния здоровья». Перечень заболеваний и состояний, при которых пассажирам следует

воздержаться от полета на воздушном транспорте (далее – Перечень), определен Приложением 13 к Авиационным правилам [6]. Согласно Воздушному кодексу Республики Беларусь авиакомпания вправе отказать в перевозке пассажира только «если состояние здоровья пассажира воздушного судна угрожает безопасности самого пассажира или других граждан, что подтверждается медицинскими документами, либо создает беспорядок и неустрашимые неудобства для других граждан» [1]. Механизм запроса медицинских документов, их форма, обязанность пассажира о необходимости их предоставления, обязанность пассажира сопоставить свое состояние или заболевание с Перечнем в нормативно-правовых актах не определен. В правилах перевозки пассажиров авиакомпании «Белавиа» [9] предусмотрен пункт о возможности авиакомпании требовать документы о состоянии здоровья пассажира, при этом не определена ни форма справки, ни место выдачи справки, ни перечень состояний, при которых эту справку можно затребовать.

Мировой опыт в области гражданской авиации рекомендует авиакомпаниям собирать данные о состоянии здоровья пассажира путем заполнения последним специального бланка – MEDIF (MEDical Information Form – форма для медицинской информации) или предоставления FREMEC (FREquent travelers MEdical Cart – медицинская карта часто путешествующего пассажира) на этапе бронирования билетов и на его основании принимать решение о дополнительном запросе медицинской информации у лечащего врача. Для этого должна быть соответствующая служба с персоналом, имеющим компетенции в клинической и авиационной медицине, способная дать рекомендации по безопасной перевозке пассажира [22].

Ухудшение здоровья пассажира может развиться во время нахождения самолета в воздухе – неотложное состояние в полете

(далее – НСП). Наиболее частыми проявлениями НСП являются обморок или предобморок, а также симптомы, обусловленные изменениями в работе желудочно-кишечного тракта, органов дыхания и сердечно-сосудистой системы. Частота развития НСП составляет около 18,2 случая на 1 миллион пассажиров, а уровень смертности – 0,21 на миллион пассажиров [17]. Несмотря на редкую встречаемость данных состояний, для реагирования на них требуется соблюдение определенных требований: наличие исполнителя, оснащения и условий. Согласно п.134 Авиационных правил воздушных перевозок перевозчик обязан обеспечить оказание на борту воздушного судна «первую медицинскую помощь» [4], которую обычно оказывает cabinный экипаж. Для выполнения данных мероприятий на борту имеется комплект первой помощи (first aid kit), с определенным перечнем (далее – Перечень вложений) [5]. В состав последнего, наряду с перевязочным материалом, входят медицинские изделия (глюкометр, тонометр и термометр) и лекарственные средства.

При анализе утвержденного Перечня вложений выявлено, что не все препараты, дозировки и лекарственные формы применимы в педиатрической практике, например, капли для носа нафазолин 0,1 %, ксилометразолин 0,1 %, парацетамол 500 мг в табл., уголь активированный. Это может вызвать трудности при оказании помощи лицам детского возраста, особенно до 3-х лет. На наш взгляд, целесообразнее использовать препараты, не противопоказанные в детском возрасте, а также педиатрические дозировки и формы, которые может принять и взрослый, просто увеличив дозу. Кроме этого, определенной критики заслуживает количество некоторых препаратов. Так, например, количество ацетилсалициловой кислоты, омепразола, парацетамола и некоторых других препаратов необходимо по 20 табл. на 50 человек. Учитывая вместимость воздушных

судов, эксплуатируемых в Республике Беларусь, от 107 до 189 мест, в аптечке необходимо наличие 60–80 таблеток выше-названных наименований, а в случае каптоприла – 120 таблеток. Учитывая эпидемиологию НСП и сроки годности препаратов данный Перечень вложений, на наш взгляд, обладает некоторой количественной избыточностью.

При более серьезных НСП cabinный или бортовой экипаж может обратиться к пассажирам, имеющим медицинское образование, с просьбой о помощи. В зависимости от страны-владельца воздушного судна, будут иметь разные юридические правоотношения между медиком-добровольцем и пассажиром-пациентом. Наиболее полно этот вопрос решен, пожалуй, только в США. С одной стороны, там нет обязанности работника участвовать в лечении пациентов не при исполнении служебных обязанностей, так как иногда можно столкнуться с нежеланием врачей по тем или иным обстоятельствам оказывать помощь: недостаток квалификации, плохое самочувствие, алкогольное опьянение и т.д. С другой стороны, только в США существует закон «доброго самаритянина», согласно которому оказывающий помощь освобождается от ответственности за неблагоприятные последствия оказания такой помощи, только если они не стали следствием умышленных действий. В других странах (Австралия и некоторые европейские страны) от медицинских работников требуют участвовать в оказании помощи при НСП, ссылаясь на гражданское законодательство и прецедентное право [24]. Логично предположить, что у большинства врачей имеется моральный долг помогать больным [15]. На борту авиалайнера для медицинских работников предусмотрена медицинская укладка (medical kit), минимальный объем которой рекомендован ИКАО (ИКАО – Международная организация гражданской авиации) [11], а конкретное наполнение определяется национальным

законодательством или локальными актами владельца коммерческого борта, и, как следствие, может значительно отличаться, от минимально рекомендованного комплекта, до вплоть наличия автоматического наружного дефибриллятора [20].

В Республике Беларусь статья 51 Закона «О здравоохранении» обязывает медицинского работника «оказывать скорую медицинскую помощь в пределах своих возможностей нуждающимся в ней лицам вне организации здравоохранения» [8]. В соответствии со ст. 3 Конвенции о преступлениях и некоторых других актах, совершаемых на борту воздушных судов, «государство регистрации воздушного судна правомочно осуществлять юрисдикцию в отношении преступлений и актов, совершенных на борту» [3]. Следовательно, на наш взгляд, на борту воздушного судна авиакомпании «Белавиа» врач с белорусским гражданством также обязан оказывать скорую медицинскую помощь. Для этого он может использовать аптечку экстренной медицинской помощи для оснащения воздушных судов гражданской авиации, перечень которой также определен нормативными правовыми актами [5]. В состав данной укладки входят лекарственные средства, инфузионные растворы и изделия медицинского назначения для купирования основных НСП.

Однако, квалификация врача, его знания в области неотложной и авиационной медицины, особенностей оказания медицинской помощи на борту, наличия имеющегося оснащения и умение им пользоваться, могут не соответствовать ситуации и не позволят оказать скорую медицинскую помощь. В ряде стран для помощи в ликвидации таких ситуаций существуют несколько направлений. Во-первых, возможность связи с наземными медицинскими консалтинговыми службами для консультации [16]. Во-вторых, это различные программы лояльности для медицинских работников, для участия в которых меди-

цинский работник должен иметь соответствующие компетенции. Если такой медицинский работник присутствует на борту, бортпроводник знает где он сидит и, в случае развития НСП, может к нему обратиться, а для медицинского работника это не станет неожиданностью [2, 12].

В условиях небольшого воздушного флота Республики Беларусь создание медицинских консалтинговых служб, вероятно, нецелесообразно, а развитие программ лояльности с дополнительным обучением их участников наиболее рационально, так как внеплановая посадка воздушного судна в зависимости от страны и аэропорта, может стоить авиакомпании от нескольких тысяч до 893 000 долларов США [17].

Выводы. Дальнейшими направлениями совершенствования медицинского обеспечения полетов гражданской авиации Республики Беларусь мы считаем следующие:

1. Учет доз эффективного облучения лиц летного авиационного персонала.
2. Разработка и развитие системы контроля за состоянием здоровья пассажиров.
3. Критический пересмотр перечня вложений, входящих в аптечки для оснащения воздушных судов.
4. Обучение медицинских работников особенностям оказания скорой медицинской помощи на борту воздушного судна.

Литература

1. Воздушный кодекс Республики Беларусь : 16 мая 2006 г. № 117-З : принят Палатой представителей 3 апр. 2006 г. : одобр. Советом Респ. 24 апр. 2006 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 5 янв. 2024 г. № 346-З // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения: 20.02.2025).
2. Врачи на борту. Программа лояльности. – URL: <https://www.s7.ru/ru/doctors-on-board/> (дата обращения 12.05.2025).
3. Конвенция Организации Объединенных Наций о преступлениях и некоторых других актах, совершаемых на борту воздушных судов : подписана в Токио 14 сент. 1963 г. // Организация Объединенных Наций. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/crimes_aboard.shtml (дата обращения 12.05.2025).

4. Об утверждении Авиационных правил воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов : постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 03 окт. 2024 г. № 88 // КонсультантПлюс : справ. правовая система (дата обращения: 20.02.2025).

5. Об установлении перечней аптек : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 23 нояб. 2023 г. № 178 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22440941> (дата обращения: 20.02.2025).

6. Об утверждении авиационных правил «Порядок медицинского обеспечения полетов гражданских воздушных судов» : постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 24 янв. 2019 г. № 5/10 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21934439p> (дата обращения 12.05.2025).

7. Об утверждении Авиационных правил медицинского обеспечения полетов государственных воздушных судов : постановление Министерства обороны Республики Беларусь от 7 дек. 2021 г. № 28 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22237685p> (дата обращения 12.05.2025).

8. О здравоохранении : Закон Республики Беларусь от 18 июня. 1993 г. № 2435-XII : в ред. от 8 июля. 2024 г. № 26-З // ЭТАЛОН-онлайн : информ.-поисковая система. – URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=V19302435>, (дата обращения: 20.02.2025).

9. Основные правила перевозки пассажиров, багажа, груза на рейсах ОАО «Авиакомпания «Белавиа». – URL: <https://belavia.by/osnovnye-usloviya-perevozki/> (дата обращения 15.05.2025).

10. Пассажиропоток мировых аэропортов вырос в 2024 году на 9 %. – URL: <https://www.interfax.ru/business/1020789> (дата обращения 06.05.2025).

11. Приложение 6 к Конвенции о международной гражданской авиации. Эксплуатация воздушных судов Часть II. Международная авиация общего назначения. Самолеты. – ИКАО. – 2008.

12. Программа «Врач на борту» авиакомпании Lufthansa, Austrian Airlines и SWISS – URL: <https://www.lufthansa.com/kz/ru/doctor-on-board> (дата обращения 12.05.2025).

13. Руководство по авиационной медицине. Doc 8984 AN/895. Издание 3-е / ICAO, 2012. – 647 с.

14. Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности» : постановление М-ва здравоохранения Республики Беларусь от 28 дек. 2012 г. № 213 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21326850p> (дата обращения: 20.02.2025).

15. Adwani, S. H., Jhorar, P., Grant-Kels, J. M. Is there a doctor on board? The ethical conundrum of a specialist asked to provide in-flight medical assistance // J. Am. Acad. Dermatol. – 2018. – Vol. 79(2). – P. 387–389. – DOI: 10.1016/j.jaad.2017.12.066.

16. Beck, P., Dyer, C., Fuller, N., Hands, A., Latocha, M., Rollet, S., Spurný, F. Overview of on-board measurements during solar storm periods // Radiat. Prot. Dosimetry. – 2009. – Oct. – Vol. 136(4). P. 297–303. – DOI: 10.1093/rpd/ncp208. PMID: 19825832.

17. Borges do Nascimento, I. J., Jerončić, A., Arantes, A. J. R., Brady, W. J., Guimarães, N. S., Antunes, N. S., Carim Junior, G., Marcolino, M. S. The global incidence of in-flight medical emergencies: A systematic review and meta-analysis of approximately 1.5 billion airline passengers / Am. J. Emerg. Med. – 2021. – Oct. – Vol. 48. – P. 156–164. – DOI: 10.1016/j.ajem.2021.04.010. Epub 2021 Apr 16. PMID: 33915515.

18. Gudmundsdottir, E. M., Hrafnkelsson, J., Rafnsson, V. Incidence of cancer among licenced commercial pilots flying North Atlantic routes // Environ Health. – 2017. – Aug. – Vol. 16(1). – P.86. – DOI: 10.1186/s12940-017-0295-4. PMID: 28814301; PMCID: PMC5559846.

19. Huang, Y. S., Yang, Z. Y., Sheu, R. J. Automated Workflow for Calculating the Collective and Average Effective Doses of Galactic Cosmic Radiation Received by Pilots in Taiwan from 2006 to 2021 // Health Phys. – 2023. – Dec. – 1, Vol. 125(6) P. 455–464. – DOI: 10.1097/HP.0000000000001741. PMID: 37665275.

20. Kodama, D., Yanagawa, B., Chung, J., Fryatt, K., Ackery, A. D. «Is there a doctor on board?» : Practical recommendations for managing inflight medical emergencies // CMAJ. – 2018. – Feb. 26. – Vol. 190(8). – P. E217–E222. – DOI: 10.1503/cmaj.170601. PMID: 29483330; PMCID: PMC5826707.

21. Kubančák, J., Kyselová, D., Kovář, I., Hlaváčová, M., Langer, R., Strhářský, I., Kudela, K., Davidková, M., Ploc, O. Overview of aircrew exposure to cosmic radiation in the Czech Republic // Radiat. Prot. Dosimetry. – 2019. – Dec. 31. – Vol. 186 (2–3). – P. 211–214. – DOI: 10.1093/rpd/ncz204. PMID: 31711207.

22. Medical manual. 7 th edition. – International Air Transport Association, 2015. – URL: <https://>

www.icao.int/MID/Documents/RPTF%20Stream%201/IATA%20Medical%20Manual%20-March%202015%207th%20Edition.pdf (date of access: 15.04.2025).

23. Sanlorenzo, M., Wehner, M. R., Linos, E., Kornak, J., Kainz, W., Posch, C., Vujic, I., Johnston, K., Gho, D., Monico, G., McGrath, J. T., Osella-Abate, S., Quaglino, P., Cleaver, J. E., Ortiz-Urda, S. The risk of melanoma in airline pilots and cabin crew: a meta-analysis // JAMA Dermatol. – 2015, Jan. – Vol. 151(1). – P. 51-80. – DOI: 10.1001/jamadermatol.2014.1077. PMID: 25188246; PMCID: PMC4482339.

24. Wong, M. Doctor in the sky: medico-legal issues during inflight emergencies // Med. Law. Int. – 2017. – Vol. 17 (1-2). – P. 65-98. – DOI: 10.1177/0968533217705693.

References

1. Vozdushnyj kodeks Respubliki Belarus': 16 maya 2006 g. № 117-Z : prinyat Palatoj predstavitelej 3 apr. 2006 g.: odobr. Sovetom Resp. 24 apr. 2006 g. : v red. Zakona Resp. Belarus' ot 5 yanv. 2024 g. № 346-Z // ETALON : inform.-poiskovaya sistema (data obrashcheniya: 20.02.2025).

2. Vrachy na bortu. Programma loyal'nosti. – URL: <https://www.s7.ru/ru/doctors-on-board/> (data obrashcheniya 12.05.2025).

3. Konvenciya Organizacii Ob"edinennyh Nacij o prestupleniyah i nekotoryh drugih aktah, sovershaemyh na bortu vozdushnyh sudov : podpisana v Tokio 14 sent. 1963 g. // Organizaciya Ob"edinennyh Nacij. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/crimes_ aboard.shtml (data obrashcheniya 12.05.2025).

4. Ob utverzhdenii Aviacionnyh pravil vozdushnyh perevozok passazhirov, bagazha, gruzov : postanovlenie Ministerstva transporta i kommunikacij Respubliki Belarus' ot 03 okt. 2024 g. № 88 // Konsul'tantPlyus : sprav. pravovaya sistema (data obrashcheniya: 20.02.2025).

5. Ob ustanovlenii perechnej aptechek : postanovlenie Ministerstva zdravooohraneniya Respubliki Belarus' ot 23 noyab. 2023 g. № 178 // Nacional'nyj pravovoj Internet-portal Respubliki Belarus'. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22440941> (data obrashcheniya: 20.02.2025).

6. Ob utverzhdenii aviacionnyh pravil «Poryadok medicinskogo obespecheniya poletov grazhdanskikh vozdushnyh sudov» : postanovlenie Ministerstva transporta i kommunikacij Respubliki Belarus' i Ministerstva zdravooohraneniya Respubliki Belarus' ot 24 yanv. 2019 g. № 5/10 // Nacional'nyj pravovoj Internet-portal Respubliki Belarus'. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21934439p> (data obrashcheniya 12.05.2025).

7. Ob utverzhdenii Aviacionnyh pravil medicinskogo obespecheniya poletov gosudarstvennyh vozdushnyh sudov : postanovlenie Ministerstva oborony Respubliki Belarus' ot 7 dek. 2021 g. № 28 // Nacional'nyj pravovoj internet-portal Respubliki Belarus'. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22237685p> (data obrashcheniya 12.05.2025).

8. O zdravooohranenii : Zakon Respubliki Belarus' ot 18 iyun. 1993 g. № 2435-XII: v red. ot 8 iyul. 2024 g. № 26-Z // ETALON-onlajn : inform.-poiskovaya sistema. – URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=V19302435>, (data obrashcheniya: 20.02.2025).

9. Osnovnye pravila perevozki passazhirov, bagazha, gruzha na rejsah OAO «Aviakompaniya «Belavia». – URL: <https://belavia.by/osnovnye-usloviya-perevozki/> (data obrashcheniya 15.05.2025).

10. Passazhiropotok mirovyh aeroportov vyros v 2024 godu na 9%. – URL: <https://www.interfax.ru/business/1020789> (data obrashcheniya 06.05.2025).

11. Prilozhenie 6 k Konvencii o mezhdunarodnoj grazhdanskoj aviatsii. Eksploatatsiya vozdushnyh sudov CHast' II. Mezhdunarodnaya aviatsiya obshchego naznacheniya. Samolety. – IKAO. – 2008.

12. Programma «Vrach na bortu» aviakompanij Lufthansa, Austrian Airlines i SWISS – URL: <https://www.lufthansa.com/kz/ru/doctor-on-board> (data obrashcheniya 12.05.2025).

13. Rukovodstvo po aviacionnoj medicine. Doc 8984 AN/895. Izdanie 3-e / ICAO, 2012. – 647 c.

14. Sanitarnye normy i pravila «Trebovaniya k radiacionnoj bezopasnosti» : postanovlenie M-va zdravooohraneniya Respubliki Belarus' ot 28 dek. 2012 g. № 213 // Nacional'nyj pravovoj Internet-portal Respubliki Belarus'. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21326850p> (data obrashcheniya: 20.02.2025).

15. Adwani, S. H., Jhorar, P., Grant-Kels, J. M. Is there a doctor on board? The ethical conundrum of a specialist asked to provide in-flight medical assistance // J. Am. Acad. Dermatol. – 2018. – Vol. 79(2). – R. 387-389. – DOI: 10.1016/j.jaad.2017.12.066.

16. Beck, P., Dyer, C., Fuller, N., Hands, A., Latocha, M., Rollet, S., Spurný, F. Overview of on-board measurements during solar storm periods // Radiat. Prot. Dosimetry. – 2009. – Oct. – Vol. 136(4). R. 297-303. – DOI: 10.1093/rpd/ncp208. PMID: 19825832.

17. Borges do Nascimento, I. J., Jerončić, A., Arantes, A. J. R., Brady, W. J., Guimarães, N. S., Antunes, N. S., Carim Junior, G., Marcolino, M. S. The global incidence of in-flight medical emergencies: A systematic review and meta-analysis of approximately 1.5 billion airline passengers / Am. J. Emerg. Med. – 2021. – Oct. – Vol. 48. – R. 156-164. – DOI:

10.1016/j.ajem.2021.04.010. Epub 2021 Apr 16. PMID: 33915515.

18. *Gudmundsdottir, E. M., Hrafnkelsson, J., Rafnsson, V.* Incidence of cancer among licenced commercial pilots flying North Atlantic routes // *Environ Health*. – 2017. – Aug. – Vol. 16(1). – R.86. – DOI: 10.1186/s12940-017-0295-4. PMID: 28814301; PMCID: PMC5559846.

19. *Huang, Y. S., Yang, Z. Y., Sheu, R. J.* Automated Workflow for Calculating the Collective and Average Effective Doses of Galactic Cosmic Radiation Received by Pilots in Taiwan from 2006 to 2021 // *Health Phys*. – 2023. – Dec. – 1, Vol. 125(6) R. 455–464. – DOI: 10.1097/HP.0000000000001741. PMID: 37665275.

20. *Kodama, D., Yanagawa, B., Chung, J., Fryatt, K., Ackery, A. D.* «Is there a doctor on board?» : Practical recommendations for managing in-flight medical emergencies // *CMAJ*. – 2018. – Feb. 26. – Vol. 190(8). – R. E217-E222. – DOI: 10.1503/cmaj.170601. PMID: 29483330; PMCID: PMC5826707.

21. *Kubančák, J., Kyselová, D., Kovář, I., Hlaváčová, M., Langer, R., Strhářsky, I., Kudela, K., David-*

ková, M., Ploc, O. Overview of aircrew exposure to cosmic radiation in the Czech Republic // *Radiat. Prot. Dosimetry*. – 2019. – Dec. 31. – Vol. 186 (2–3). – R. 211–214. – DOI: 10.1093/rpd/ncz204. PMID: 31711207.

22. *Medical manual*. 7 th edition. – International Air Transport Association, 2015. – URL: <https://www.icao.int/MID/Documents/RPTF%20Stream%201/IATA%20Medical%20Manual%20-March%202015%207th%20Edition.pdf> (date of access: 15.04.2025).

23. *Sanlorenzo, M., Wehner, M. R., Linos, E., Kornak, J., Kainz, W., Posch, C., Vujic, I., Johnston, K., Gho, D., Monico, G., McGrath, J. T., Osella-Abate, S., Quaglino, P., Cleaver, J. E., Ortiz-Urda, S.* The risk of melanoma in airline pilots and cabin crew: a meta-analysis // *JAMA Dermatol*. – 2015, Jan. – Vol. 151(1). – R. 51–80. – DOI: 10.1001/jamadermatol.2014.1077. PMID: 25188246; PMCID: PMC4482339.

24. *Wong, M.* Doctor in the sky: medico-legal issues during inflight emergencies // *Med. Law. Int*. – 2017. – Vol. 17 (1–2). – R. 65–98. – DOI: 10.1177/0968533217705693.

Поступила 02.06.2025 г.

Я. И. Валюженич¹, А. А. Бова¹, Т. А. Нехайчик¹, А. С. Рудой²

ЭТИОЛОГИЯ И ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ СИНДРОМОЛОГИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВОСХОДЯЩЕЙ АОРТЫ У ПАЦИЕНТОВ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА. Сообщение 2

Военно-медицинский институт

в УО «Белорусский государственный медицинский университет»¹

Республиканский научно-практический центр «Кардиология»²

Представлены данные анализа 97 случаев прооперированных аневризм и дилатаций аорты у пациентов в возрасте до 45 лет. Проведен анализ клинических симптомов и структурно-функциональных параметров сердца.

Ключевые слова: аневризма аорты, клинические симптомы, острый аортальный синдром.

Y. I. Valiuzhenich, A. A. Bova, T. A. Nehaychik, A. S. Rudoy

ETIOLOGY AND PREOPERATIVE SYNDROMOLOGY OF ASCENDING AORTA DISEASES IN YOUNG PATIENTS. Post 2.

Educational Institution «Belarusian State Medical University»¹

Republican Scientific and Practical Center «Cardiology»²

The article presents data from the analysis of 97 cases of operated aneurysms and aortic dilations in patients under 45 years of age. An analysis of clinical symptoms and structural and functional parameters of the heart was conducted.

Key words: aortic aneurysm, clinical symptoms, acute aortic syndrome.

Своевременная диагностика аневризм грудной аорты является сложной задачей и представляет собой значительную клиническую проблему ввиду разнообразия симптомов, которые могут быть схожи с проявлениями различных сердечно-сосудистых, неврологических и хирургических заболеваний. Проведен анализ жалоб, которые могли быть обусловлены патологией сердечно-сосудистой системы, предъявляли 87 (90 %) пациентов группы анализа. Пациентов беспокоили болевые ощущения в грудной клетке (кардиалгии/торакалгии, стенокардитические боли) – $n = 51$ (53 %), нарушения дыхания (одышка, чувство нехватки воздуха) – $n = 52$ (54 %), аритмии (перебои, «замирания» в работе

сердца) – $n = 22$ (23 %), ухудшение переносимости физических нагрузок (ФН) – $n = 63$ (65 %), что позволило сформировать 4 синдромокомплекса – болевой, синдром дыхательных расстройств, нарушение толерантности к ФН и аритмический. В дополнение к оценке субъективных ощущений по переносимости ФН были использованы данные ФК ХСН. Частота отдельных жалоб в различных подгруппах представлена на рис. 1.

В 70 % случаев заболевания аорты в группе анализа имели безболевое течение. Наиболее редко жалобы на боль предъявляли пациенты с аортопатиями, ассоциированными с приобретенными пороками сердца и ДАК (рис. 1). У пациентов

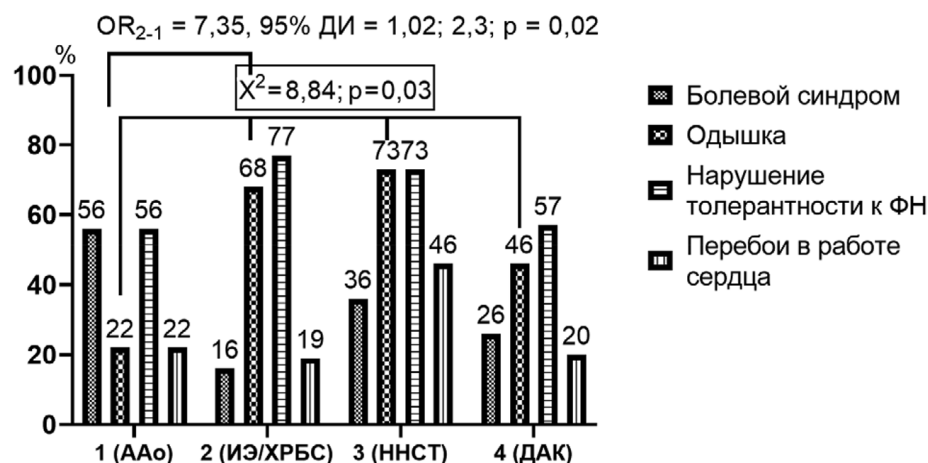


Рис. 1. Структура жалоб в этиологических подгруппах

с ННСТ вне ОАС достоверно преобладали кардиалгии (OR₃₋₄ = 8,2, 95 % ДИ = 1,5; 44,69; p = 0,015), а при атеросклеротическом поражении – болевые ощущения стенокардитического характера (OR₄₋₂ = 11,6, 95 % ДИ = 1,7; 81,1; p = 0,013) (табл. 1).

При ОАС интенсивные болевые ощущения в передней части грудной клетки стали дебютным проявлением аневризмы аорты только у 3 из 5 пациентов (1 пациент с дегенеративным (атеросклеротическим) поражением аорты и 2 с синдромом Марфана). Из других значимых жалоб в этой группе были одышка (n = 2) и аритмический синдром (n = 2).

Субъективное ухудшение переносимости ФН было одним из наиболее распространенных субъективных симптомов пациентов группы анализа (n = 63; 64,6%), но без достоверных отличий в подгруппах. Дыхательные расстройства отмечали

53,6% (n = 53) с 7-кратным увеличением расчетного шанса в подгруппе ННСТ по сравнению с дегенеративным поражением аорты (OR₃₋₄ = 7,4; 95 % ДИ = 1,2; 41,98; p = 0,024).

Выборка данных ФК ХСН из клинических диагнозов пациентов группы анализа продемонстрировала, что большинство пациентов общей группы (n = 92, 95 %) имели признаки ХСН различных ФК, чаще ФК II. Однако статистически значимые межподгрупповые различия были получены только по ФК I (χ² = 7,9; p = 0,04).

В табл. 2 представлены отдельные структурно-функциональные параметры сердца по данным ЭхоКГ. Во всех подгруппах определена объемная перегрузка ЛЖ с компенсаторной гипертрофией миокарда без нарушений систолической функции. Минимальные изменения имели пациенты в подгруппе атеросклероза, максималь-

Таблица 1. Оценка болевого синдрома пациентов вне ОАС (n = 94)

Признак	Подгруппа, n (%; 95 % ДИ)				Р-уровень
	ДАК	ИЭ + ХРБС	ННСТ	Атеросклероз	
	1	2	3	4	
Безболевое течение	34 (71,7; от 56,5 до 84,0)	25 (80,6; от 62,5 до 92,5)	6 (54,5; от 23,3 до 83,2)	4 (44,4; от 13,7 до 78,8)	χ ² = 5,8; p = 0,12
Кардиалгии	3 (6,5; от 1,3 до 17,9)	2 (6,5; от 0,7 до 21,4)	4 (36,4; от 10,9 до 69,2)	1 (11,1; 0,2 до 48,2)	χ ² = 9,29; p = 0,027
Загрудинные боли	8 (17,4; от 7,8 до 31,4)	2 (6,5; от 0,7 до 21,4)	1 (9,1; от 0,2 до 41,2)	4 (44,4; от 13,7 до 78,8)	χ ² = 8,18; p = 0,039

ные – при приобретенных пороках. Статистически достоверных отличий по всем параметрам в изучаемых подгруппах выявлено не было.

По данным анамнеза в медицинских картах было установлено, что к моменту оперативного вмешательства у пациентов группы анализа синдром артериальной гипертензии имели 45 пациентов (46,5 %), а ее уровень соответствовал АГ 1–2 ст. Данных о резистентных и злокачественных вариантах АГ не было.

Наиболее часто АГ сопутствовала атеросклеротическому поражению аорты (89% (n), (OR = 23, 95 % ДИ = 2,5; 213,7; $p = 0,005$). Расчетный шанс на наличие АГ II степени у пациентов с атеросклеротическим поражением был в 13,5 выше, чем в подгруппе «ИЭ + ХРБС» (OR = 13,5, 95 % ДИ = 2,4; 76,82; $p = 0,003$). В долевого соотношении отличия составили 66,7 % против 12,9 % и были подтверждены расчетами с использованием отклонения Фримана-Тьюки ($\chi^2 = 12,44$; $p = 0,0049$).

Таблица 2. Сопоставление структурно-функциональных параметров сердца в подгруппах анализа по данным ЭхоКГ

Признак	Группа				Р-уровень
	ДАК	ИЭ + ХРБС	ННСТ	Атеросклероз	
	1	2	3	4	
КДО, мл	182 [126:235]	206 [148:273]	204 [178:254]	165 [137:218]	$p = 0,57^{K-W}$
КСО, мл	77 [54:97]	90 [51:125]	91 [73:94]	68 [50:90]	$p = 0,37^{K-W}$
ФВ, %	60 [56:64]	57 [53:62]	58 [55:59]	57 [51:67]	$p = 0,27^{K-W}$
Масса миокарда ЛЖ, г	290 [247:368]	327 [237:409]	265 [234:318]	242 [229:388]	$p = 0,69^{K-W}$
Индекс массы миокарда ЛЖ г/м ²	155,9 [125,9:175,6]	187,3 [136,7:228]	140,2 [118,8:150,5]	113,8 [104,6:184,7]	$p = 0,21^{K-W}$
Индекс массы миокарда ЛЖ г/м ²	133,8 [112:155,6]	109,7 [86:119,2]	129,3 [125,8:132,8]	112	$p = 0,35^{K-W}$
Е м/с	0,8 [0,64:1]	0,98 [0,8:1,2]	0,72 [0,45:1]	0,84 [0,54:1]	$p = 0,1^{K-W}$
А м/с	0,57 [0,47:0,68]	0,54 [0,46:0,67]	0,54 [0,38:0,67]	0,7 [0,5:0,9]	$p = 0,4^{K-W}$
Е/А	1,49 [1,2:1,7]	1,73 [1,3:2,1]	1,25 [0,73:2,63]	1,27 [0,67:1,42]	$p = 0,11^{K-W}$
е' см/с	12 [10:14]	11,0 [9:13]	11,5 [9:13,0]	10 [9,5:11]	$p = 0,3^{K-W}$
а' см/с	7 [5,5:8]	7 [6:8]	7,5,8 [6,5:8,7]	8 [6,5:9,5]	$p = 0,8^{K-W}$
Е/е'	6,7[5,1:9,1]	8,3 [6,5:10,0]	7,2 [6,0:8,5]	7,2 [5,5:9,6]	$p = 0,59^{K-W}$
е'/а'	1,6 [1,4:2,0]	1,6 [1,2:2,2]	1,6 [1:2]	1,38 [1,1:1,4]	$p = 0,25^{K-W}$
ИОЛП мл/м ²	29 [20:29]	45 [29:70]			$p = 0,57^{K-W}$

П р и м е ч а н и е: КДО – конечный диастолический объем; КСО – конечный систолический объем; ФВ – фракция выброса; ЛЖ – левый желудочек; Е – пик скорости фазы раннего диастолического наполнения; А – пик скорости фазы систолы предсердий; Е/А – соотношение между пиками трансмитрального кровотока; е' – пик миокардиальной скорости раннего диастолического наполнения латеральной части фиброзного митрального кольца; а' – пик миокардиальной скорости позднего диастолического наполнения латеральной части фиброзного митрального кольца; е'/а' – соотношение между пиками миокардиальной скорости раннего и позднего диастолического наполнения латеральной части фиброзного митрального кольца; ИОЛП – индексированный объем левого предсердия; S_{TP} – пиковая скорость трикуспидальной регургитации; K-W – критерий Крускала-Уоллиса.

Обсуждение

Этиологической особенностью группы анализа стало абсолютное преобладание аортопатий у пациентов с врожденной и приобретенной патологией АоК (79,4 %; $n = 77$), что определило большой процент плановых оперативных вмешательств. Самой частой патологией среди клапанных аортальных пороков был ДАК.

По литературным данным аневризматическое расширение восходящей аорты при ДАК развивается в 50 % случаев, а при приобретенных пороках трехстворчатого АоК не превышает 8–12 %. Указанное отличие может быть обусловлено разными доминирующими механизмами формирования аортопатий при ДАК и приобретенных пороках. Патогенез ДАК – ассоциированной аортопатии имеет неоднозначный характер и в настоящее время продолжает изучаться. Однако в большинстве случаев ведущая роль отводится генетически детерминированной компротации аортальной стенки. При этом аортальная патология может опережать развитие декомпенсации ДАК. При приобретенных пороках ведущую роль в развитии дилатации и формировании аневризмы восходящей аорты отводится гемодинамической перегрузке, а в некоторых случаях – непосредственному поражению аорты инфекционными агентами.

В целом, аневризмы восходящей аорты, ассоциированные как с двухстворчатым, так и трехстворчатым клапаном, составляют до 75 % несемейных несиндромных и до 20 % семейных несиндромных аортопатий. В группе анализа несиндромная патология грудной аорты при трехстворчатом АоК была диагностирована в 8,2 % ($n = 8$), однако представленные данные анамнеза медицинских карт не позволяли оценить их семейный или несемейный характер.

Синдромные формы (Марфан, Элерс-Данлоса, Люис-Дитца и др.), а также хро-

мосомные болезни (синдром Шерешевского – Тернера) составляют не более 5 % аортопатий восходящей аорты. В группе анализа этот вариант был представлен только случаями СМ и 1 случаем синдрома Шерешевского Тернера (табл. 1), у которых диагностика аневризмы или ОАС стали дебютными клиническими проявлениями.

В нашем исследовании в подавляющем числе случаев аневризма или дилатация восходящей аорты в сочетании с декомпенсацией порока при ДАК стали показанием к одновременному протезированию АоК и восходящей аорты. Аналогичные оперативные вмешательства были выполнены у 4 из 6 пациентов с ХРБС. В то же время при ИЭ основным видом операции было изолированное протезирование или пластика АоК, что может быть обусловлено относительно быстрым формированием тяжелой клапанной патологии или неэффективностью терапевтического лечения, когда «клапанные» показания значительно опережают «аортальные». Одновременное протезирование АоК и аорты при ИЭ понадобилось в 9 случаях, из них 5 имели серьезное осложнение – абсцесс корня аорты.

По статистическим данным средний возраст пациента, подлежащего хирургическому вмешательству при ДАК, составляет 65 лет. В группе анализа прооперированные пациенты с ДАК были практически в 2 раза моложе (34 [29;41]). Этот факт косвенно подтверждает, что в анализируемых случаях, имело место сочетание ДАК с генетически детерминированной патологией аорты, когда показания к оперативному вмешательству формируются значительно раньше, чем при изолированном пороке АоК. В ранней диагностике таких случаев важное значение может иметь семейный анамнез, генетические и морфогенетические исследования. Следует отметить, что средний возраст проопериро-

ванных пациентов в подгруппе ХРБС/ИЭ также был меньше, чем в общей популяции, и не имел достоверных отличий от пациентов с ДАК.

По литературным данным, атеросклероз и ДАК рассматриваются как основные причины заболеваний восходящей аорты у пациентов старше 50 лет. В группе анализа атеросклеротическая этиология отмечена как наиболее редкая. И хотя по среднему возрасту пациенты этой подгруппы были старше остальных, их возрастной диапазон – 37,5 – 43 года не был типичным для острых диссекций и разрывов восходящей аорты, обусловленных только атеросклерозом. По структурно-функциональным параметрам эта подгруппа также имела наиболее благоприятный профиль, однако отличалась повышенными шансами на стенокардитический характер болевого синдрома и развитие АГ.

Анализ медицинских карт не позволяли уточнить значимость отдельных ФР, в частности, дислипидемий или курения. Ни в одном из случаев не фигурировали анамнестические данные по ИБС, частота которой по литературным данным при торако-абдоминальных аневризмах не превышает 30 % против 70 % аневризм брюшного отдела.

Таким образом, вероятные механизмы развития аортальной патологии в этой подгруппе неоднозначны и могут быть обусловлены как избирательностью по локализации агрессивного атеросклеротического процесса, так и сочетанием нескольких этиологических причин наряду с атеросклерозом в рамках дегенеративных поражений восходящей аорты, что требует дальнейшего изучения и уточнения, в том числе посредством современных методов визуализации и морфологического анализа операционного материала.

Важно подчеркнуть, что у пациентов группы анализа, в том числе при ДАК и ХРБС/ИЭ, не отмечена клинически зна-

чимая АГ, которая рассматривается как наиболее весомый ФР аневризм / дилатации восходящей аорты. Частота нормотензии в подгруппах анализа варьировала от 11 до 74 %.

Среди прочих инфекционных и неинфекционных причин формирования аневризм восходящей аорты наиболее часто указывается сифилитическое поражение, которое составляет 4–14 %, аортит, ассоциированный с коронавирусной инфекцией, аортопатии при спондилоартритах, васкулитах крупных сосудов. В нашем исследовании указанных причинных факторов выявлено не было.

К особенностям группы анализа также следует отнести существенное преобладание мужчин над женщинами (7:1) по сравнению с литературными данными (2 – 4:1) с неравномерным распределением в подгруппах. Если при ИЭ и ХРБС гендерные соотношения соответствовали среднепопуляционным, то при ДАК составили 22:1, а при атеросклерозе 8:1. Преобладание мужского пола над женским при ДАК в целом соответствовало литературным данным.

Анализ ФК ХСН дал неоднозначные результаты, что, возможно, связано с преимущественно субъективной оценкой этого синдрома врачами. В медицинской документации отсутствовали результаты теста 6-минутной ходьбы, при этом проведение прочих нагрузочных тестов при наличии аневризмы, подлежащей оперативному лечению, было противопоказано. В то же время ни в одной из подгрупп не было выявлено значимое снижение ФВ, что соответствовало ХСН с сохраненной.

У пациентов с клапанной патологией (ДАК, ИЭ/ХСН) 2 ФК определен более чем в половине случаев, что соотносится с наиболее выраженными морфофункциональными изменениями миокарда в этих подгруппах. В подгруппе ДАК с достоверными межгрупповыми различиями чаще всего

определялся 1 ФК и только в группе приобретенных пороков сердца были пациенты с 4 ФК. Однако и в подгруппе ННСТ доля пациентов с 2 ФК ХСН превысила 50 %, а с 3 ФК приблизилась к 20 %. Кроме того, это была единственная подгруппа, где отсутствовали пациенты без признаков ХСН.

Следует отметить, что подгруппа ННСТ в целом отличалась наиболее развернутой клинической картиной субъективных проявлений со стороны сердечно-сосудистой системы, что не могло быть обусловлено только структурно-функциональными изменениями сердца, которые не имели достоверных отличий от остальных подгрупп. Частота жалоб на болевые ощущения в этой подгруппе (36,4 %) соответствовала данным других авторов (32–98 %) с достоверным преобладанием кардиалгического синдрома.

В 80 % случаев болевой синдром локализуется в передней части грудной клетки при расслоении аорты типа А, в спине или животе – при расслоении типа В. В нашем исследовании, вне ОАС, боль не была самым частым симптомом, составив 29 % пациентов группы анализа. При ОАС боль высокой интенсивности испытывали только 3 из 5 пациентов.

Выводы

Аортопатия, ассоциированная с ДАК, является наиболее частой причиной оперативного вмешательства на восходящей аорте у лиц в возрасте до 45 лет. В тройку основных этиологических факторов входят также приобретенные пороки сердца (ХРБС, ИЭ) и синдромные / несиндромные ННСТ.

К гендерным особенностям заболеваний аорты в молодом возрасте следует отнести преобладание лиц мужского пола. Из доступных к анализу ФР дилатации / аневризмы грудной аорты, АГ не проде-

монстрировала своей значимости в возрасте до 45 лет независимо от причины развития аортопатии.

Дифференцированный подход к оценке жалоб и клинических проявлений в зависимости от этиологии заболеваний восходящей аорты у лиц в возрастной группе до 45 лет не позволил выявить достоверный диагностический симптомокомплекс, ассоциированный с конкретным этиологическим фактором.

В большинстве случаев жалобы имели субъективный характер и не коррелировали с морфофункциональными изменениями сердца и аорты. Чаще всего во всех подгруппах встречались повышенная утомляемость, плохая переносимость ФН. До 70 % аортопатий восходящей аорты имели безболевое течение. Кардиалгический синдром был более характерен для ННСТ, стенокардитический – для пациентов с атеросклерозом.

Ввиду отсутствия значимого ремоделирования миокарда ЛЖ во всех этиологических подгруппах, основными показаниями для раннего оперативного лечения пациентов молодого возраста в большинстве случаев была патология восходящей аорты, для диагностики которой необходима корректная оценка размеров аорты и состояния сосудистой стенки.

Этиологические особенности ремоделирования восходящей аорты определенно влияют на выбор и объем оперативного вмешательства.

С учетом проведенного анализа можно утверждать, что ранняя диагностика заболеваний восходящей аорты с последующим планированием оперативного вмешательства не может базироваться на каком-либо одном симптоме или синдроме, а требует комплексной оценки клинических и эхокардиографических данных.

Клиническое подозрение должно формироваться на основе клинических данных (возраст от 30 до 40 лет, мужской пол,

наличие признаков системного вовлечения соединительной ткани, нарушение толерантности к физической нагрузке, патологические шумы над областью сердца и сосудов) в сочетании с особенностями семейного анамнеза (аневризмы аорты и других сосудов, ДАК, ВСС, ранние сердечно-сосудистые заболевания у родственников, семейные варианты гиперхолесте-

ринемии), а также патогномоничных для заболеваний восходящей аорты этиологических факторов и ФР в сопоставлении с данными ЭхоКГ. Важным является информированность врачей широкого профиля о методах оценки размеров аорты (расчет должных размеров и Z-критерия). Необходимости направления пациента (семьи) на медико-генетическое консультирование.

Поступила 31.03.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2025.4.31>

Д. А. Ключико¹, В. Е. Корик¹, С. В. Александров², А. Г. Рамков¹

МЕТОД ТОТАЛЬНОЙ ЭКСТРАПЕРИТОНЕАЛЬНОЙ ПЛАСТИКИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ГРЫЖ

*Кафедра военно-полевой хирургии военно-медицинского факультета
военно-медицинского института*

УО «Белорусский государственный медицинский университет»¹

УЗ «2-я городская клиническая больница»²

В статье представлены результаты применения эндоскопической тотальной экстраперитонеальной герниопластики (ТЭП) при хирургическом лечении грыж живота. В исследование включены 634 пациента, прооперированных в 2017–2023 гг. в УЗ «2-я городская клиническая больница» г. Минска. Описана хирургическая техника ТЭП, анатомические ориентиры, особенности вмешательств при различных видах грыж (в том числе рецидивных и комбинированных), осложнения и клинические результаты. Преимущества метода: низкая частота осложнений (2,7%), минимальная травматичность, короткий срок госпитализации (в среднем 3,7 дня), метод выбора при лечении паховых грыж.

Ключевые слова: паховая грыжа, тотальная экстраперитонеальная герниопластика, малоинвазивная хирургия, ретромускулярное пространство.

D. A. Klyuyko¹, V. E. Koryk¹, S. V. Aleksandrov², A. G. Ramkov¹

TOTAL EXTRAPERITONEAL PLASTY IN THE SURGICAL TREATMENT OF HERNIAS

*Department of Military Field Surgery, Military Medical Faculty, Military Medical Institute
Educational Institution «Belarusian State Medical University»¹
Healthcare Institution «2nd City Clinical Hospital»²*

The article presents the results of the use of endoscopic total extraperitoneal hernioplasty (TEP) in the surgical treatment of abdominal hernias. The study included 634 patients who underwent surgery in 2017–2023 at the 2nd City Clinical Hospital in Minsk. The surgical technique of TEP, anatomical guidelines, features of interventions for various types of hernias (including recurrent and combined), complications and clinical results are described. Advantages of the method: low complication rate (2.7 %), minimal injury, short hospital stay (average 3.7 days), method of choice in the treatment of inguinal hernias.

Key words: inguinal hernia, total extraperitoneal hernioplasty, minimally invasive surgery, retromuscular space.

Грыжи передней брюшной стенки – распространенное заболевание, требующее хирургического лечения и последующей реабилитации. Каждый год в мире проводится свыше 20 миллионов опера-

ций по устранению грыж передней брюшной стенки, что составляет от 10 до 15 % от общего числа хирургических вмешательств [1, 2]. Паховые грыжи занимают лидирующее место по причине грыжесе-

чений в хирургических отделениях. Грыжи передней брюшной стенки чаще встречаются у пациентов старшего возраста и при наличии факторов риска: предшествующие операции на органах брюшной полости, доброкачественная гиперплазия предстательной железы, беременность, курение, хроническая обструктивная болезнь лёгких [3, 4, 5].

Хирургическое лечение грыж передней брюшной стенки остается актуальной проблемой медицины, а эффективность различных методов продолжает быть предметом обсуждений и научных исследований [2, 5]. В 1992 году J.-L. Dulucq и его коллеги разработали эндоскопическую тотальную экстраперитонеальную герниопластику (ТЭП) – хирургическое вмешательство с применением эндовидеохирургической техники, направленное на устранение грыжевого дефекта передней брюшной стенки с помощью сетчатого импланта и выполняемое в пределах предбрюшинного пространства.

Эндовидеохирургические методы лечения грыж передней брюшной стенки отличаются минимальной инвазивностью и имеют ряд объективных преимуществ: уменьшение послеоперационной боли, быстрое восстановление пациентов и сниженным риском осложнений [4].

Однако вопросы, связанные с ограничениями этого подхода, например, при нали-

чий выраженного рубцового процесса в области создаваемого пространства или значительной потере массы тела, требуют дальнейших исследований. В таких случаях возможно возрастание риска осложнений, что диктует необходимость отбора пациентов.

Цель. Оценить результаты хирургического лечения грыж передней брюшной стенки методом тотальной экстраперитонеальной пластики.

Материал и методы. В учреждении здравоохранения «2-я городская клиническая больница» г. Минска за период с 2017 по 2023 гг. выполнено 634 операции по методике ТЭП под эндотрахеальным наркозом, на рис. 1 представлены варианты грыженосительства у данных пациентов. Из них 588 мужчин (92,6 %) и 46 женщин (7,2 %). Средний возраст пациентов в общей группе составил $50 \pm 14,4$ лет, медиана возраста – 51 [39; 61], min-17, max-90. Средний возраст мужчин на момент операции был $50,4 \pm 14,3$ года, 52 [39; 61], min-17, max-90, у женщин – $44,9 \pm 15,0$ лет, 43,5 [35; 54], min-19, max-81.

Средняя продолжительность операции без учета гендера составила $129,4 \pm 57,5$ мин, 120 [90; 160] (у мужчин – $131,3 \pm 58,4$ мин, 120 [90; 160]; у женщин – $104,5 \pm 34,3$ мин, 97,5 [80; 122,5]).

В табл. 1 представлены пациенты с односторонней грыжей, всего – 389 (61,4 %) пациентов.

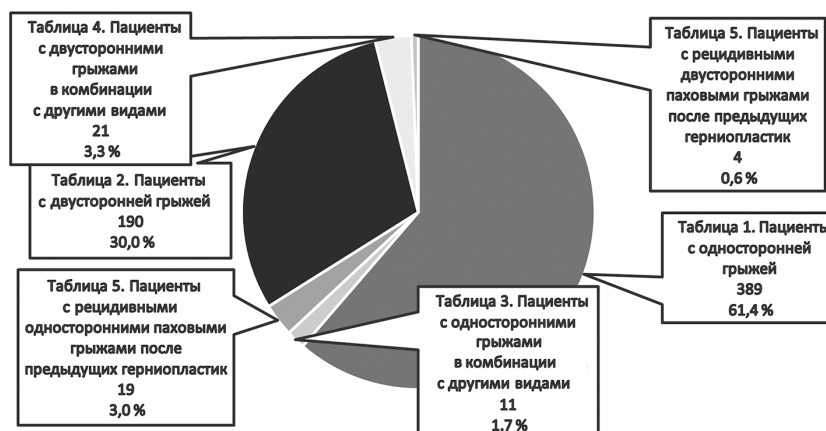


Рис. 1. Распределение пациентов по виду грыженосительства

Таблица 1. Пациенты с послеоперационным диагнозом односторонняя грыжа

Вид односторонней грыжи	Количество n (%)
косая (в том числе врожденная) паховая	276 (43,5 %) (врожденная 12 (1,9 %))
прямая паховая	94 (14,8 %)
комбинированная паховая	9 (1,4 %)
бедренная	7 (1,1 %)
спигелиевой линии	3 (0,5 %)

У 190 (30,0 %) пациентов диагностирована двусторонняя грыжа (табл. 2).

Таблица 2. Пациенты с послеоперационным диагнозом двусторонняя грыжа

Вид двусторонней грыжи	Количество n (%)
косая паховая	95 (15 %)
прямая паховая	89 (14 %)
комбинированная паховая	6 (1 %)

В табл. 3 и 4 представлены комбинации и редкие формы грыж, которые ранее были недоступны из-за стертой клинической картины, отсутствия жалоб у пациентов и недостаточной визуализации при открытой операции.

Таблица 3. Пациенты с односторонними грыжами в комбинации с другими видами

всего	11 (1,7%)		
	запирательного канала	бедренная	спигелиевой линии
прямая паховая	1	1	1
косая паховая	1	3	1
комбинированная паховая	1		1
бедренная	1	—	

В табл. 5 представлено применение ТЭП при рецидивных грыжах после предыдущих пластик открытым доступом, таких как операция Лихтенштейна и пластика местными тканями.

Таблица 4. Пациенты с двусторонними паховыми грыжами в комбинации с другими видами

всего	21 (3,3 %)		
	запирательного канала	бедренная	спигелиевой линии
двусторонняя прямая			2
двусторонняя косая	2	1	
	прямая паховая с другой стороны	косая паховая с другой стороны	прямая паховая с другой стороны и запирательного канала
косая паховая с одной стороны	9	—	2
комбинированная паховая с одной стороны	3	2	—

Таблица 5. Пациенты с рецидивными грыжами после предыдущих герниопластик

Вид грыжи	количество
рецидивная косая паховая	9 (1,4 %)
рецидивная прямая паховая	7 (1,1 %)
рецидивная комбинированная паховая	3 (0,5 %)
всего односторонних рецидивных	19 (3,0 %)
рецидивная двусторонняя паховая комбинированная с одной стороны и косая с другой	1 (0,2 %)
рецидивная двусторонняя паховая комбинированная с одной стороны и прямая с другой	2 (0,3 %)
рецидивная двусторонняя косая	1 (0,2 %)
всего двусторонних рецидивных	4 (0,6 %)
итог	23 (3,6 %)

Результаты и обсуждение. Показаниями к выполнению операции по методике ТЭП были следующие: односторонняя или

двусторонняя паховые грыжи; рецидивные паховые грыжи после «передних» герниографий, включая применение сетчатого трансплантата; бедренные грыжи; грыжи спигелиевой линии и/или запирающего канала. Особое внимание уделялось пахово-мошоночным грыжам больших размеров, в частности, когда грыжевые ворота превышали 4 см, а размеры грыжевого выпячивания составляли более 10 см. Эти факторы значительно усложняли оперативное вмешательство и повышали риск послеоперационных осложнений.

Пациенты обследовались амбулаторно по месту жительства. Лабораторные и инструментальные исследования перед хирургическим вмешательством выполнялись при наличии медицинских показаний согласно клиническому протоколу «Анестезиологическое обеспечение хирургических вмешательств», утвержденному постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 19.04.2023 № 57 и класса физического состояния пациента по ASA (Американского общества анестезиологов).

Под эндотрахеальным наркозом поперечным разрезом около 2–3 см в проекции прямой мышцы живота со стороны грыжевого выпячивания на уровне пупочного кольца послойно рассекали ткани до передней стенки влагалища, затем вскрывали апоневроз, а медиальный край прямой мышцы отсепаровывали и отводили латерально. В ретромускулярное пространство вводился троакар диаметром 10 мм и лапароскоп, которым формировали первичное пространство посредством продвижения самого лапароскопа до лонной кости и нагнетания углекислого газа (давление CO_2 не более 10 мм рт. ст.). Далее по средней линии между пупочным кольцом и лонным сочленением устанавливали два рабочих троакара, диаметром 5 мм.

Нижние эпигастральные артерии смещали вверх, а затем в треугольнике Hes-

selbach's определяли вид грыжи: если грыжа выходит через медиальную ямку, то это прямая, если через латеральную ямку, то – косая, также встречались их сочетание – комбинированная грыжа. При создании пространства особого внимания заслуживают бедренные грыжи (ниже паховой связки), а также редкие грыжи, располагающиеся в области запирающего отверстия и спигелиевой линии.

Для диссекции грыжевого мешка использовали кишечный и биполярный зажимы, ножницы и ультразвуковой скальпель. В случае длинного и узкого грыжевого мешка при косых паховых грыжах выполняли его перевязку и отсечение. При грыжевых дефектах в области медиальной паховой ямки более 2 см в диаметре выполняли смещение поперечной фасции медиально с помощью эндокорпорального шва.

После того как грыжевой мешок погружен в брюшную полость, создавали ложе для сетчатого импланта. Ориентирами достаточности сформированного пространства являлась визуализация следующих анатомических образований:

медиально: лобковая кость, пространство Ретциуса;

латерально: пространство Богро, обязательным условием являлась визуализация большой подвздошно-поясничной мышцы.

В сформированное ложе устанавливали сетчатый полипропиленовый протез размерами примерно 15×13 см без фиксации, который закрывал грыжевой дефект и отступал от края на 3–4 см. После установки импланта десуфлировали газ из предбрюшинного пространства, с визуальным контролем стояния сетки извлекали инструменты, накладывали швы на апоневроз и кожу.

В табл. 6 представлены осложнения, с которыми нам пришлось столкнуться в начале освоения методики ТЭП, как результат чрезмерного расширения показа-

ний у 3 (0,47 %) пациентов с большими пахово-мошоночными грыжами был выявлен рецидив после операции. Причиной рецидива явилось смещение сетчатого трансплантата, позднее этим пациентам выполнена операция Лихтенштейна.

Таблица 6. Осложнения возникшие в начале освоения методики ТЭП

кровотечение	1 (0,2 %)
рецидив	3 (0,5 %)

Также стоит отметить одного пациента с попыткой выполнения ТЭП, у которого при диссекции тканей в предбрюшинном пространстве возникла диффузная кровоточивость тканей с нарушением визуализации, делающее невозможным дальнейшее продолжение хирургического вмешательства. В дальнейшем ему выполнена пластика с применением полипропиленовой сетки открытым доступом. Средняя длительность пребывания пациента в стационаре составила $3,7 \pm 2,1$ дня, 3 [3; 4], min-1, max-24.

Всего выявлено 17 случаев (2,7 %) осложнений среди всех оперированных, из них I степень наблюдалась у 6 (0,9 %) пациентов, II степень – 2 (0,3 %), IIIa степень – 2 (0,3 %), IIIb – 5 (0,8 %), IV – 2 (0,3 %), летальных случаев в группе исследования не было (табл. 7). Рецидивные, комбинированные грыжи и комбинации различных видов грыж статистически не влияют на осложнения ($p > 0,05$).

Большинство случаев послеоперационных осложнений являются незначительными и не требуют серьезного вмешательства. Однако наличие осложнений II–IV степени подчеркивает важность тщательного наблюдения за пациентами в послеоперационном периоде. Это может включать в себя как клинический мониторинг, так и дополнительные диагностические мероприятия для раннего выявления потенциальных проблем.

Таблица 7. Оценка послеоперационных осложнений по классификации Clavien-Dindo

Степень	Клиническое проявление	Количество, n (%)
I	Отек мошонки	6 (0,9 %)
II	Орхоэпидидимит Острая кишечная непроходимость (динамическая)	2 (0,3 %)
IIIa	Организовавшаяся гематома Нагноившаяся гематома	2 (0,3 %)
IIIb	Липома семенного канатика Гидроцеле Дислокация сетчатого протеза	5 (0,8 %)
IV	Тромбоз легочной артерии Спонтанный пневмоторакс	2 (0,3 %)
IVb	–	–
V	–	–
Всего	(2,7 %)	

Выводы

1. Метод эндоскопической тотальной экстраперитонеальной пластики демонстрирует низкие показатели осложнений (2,7 %) и рецидивов (0,47 %), которые составляют всего 17 случаев и 3 случая соответственно.

2. Эндоскопическая тотальная экстраперитонеальная пластика предоставляет хирургу возможность одновременно диагностировать и лечить несколько видов грыж, что делает этот метод эффективным и экономически целесообразным.

3. Метод ТЭП значительно снижает риск повреждения органов, находящихся в брюшной полости, и уменьшает вероятность развития инфекционных и других осложнений.

4. Хороший косметический эффект операции и малые сроки (менее 4 дней) пребывания в стационаре позволяют считать ТЭП операцией выбора в лечении паховых грыж.

Литература

1. Palermo, M., Acquafresca, P. A., Bruno, M., Tarsitano, F. Hernioplasty with and without mesh: analysis of the immediate complications in a randomized controlled clinical trial. *Arq Bras Cir Dig.*, 2015, Jul-Sep; 28(3): 157–160.
2. Ботезату, А. А., Паскалов, Ю. С., Маракуца, Е. В. Способы герниопластики паховых грыж. Их достоинства и недостатки. (Литературный обзор). *Московский хирургический журнал*. 2021; 3: 68–78.
3. Благовестнов, Д. А., Упырев, А. В., Срукова, А. Х. Роль и место протезирующих методов пластики передней брюшной стенки в хирургии первичных срединных грыж. *Вестник новых медицинских технологий*. 18(1). 2011: 153–155.
4. Henriksen, N. A., Montgomery, A., Kaufmann, R. et al. European and Americas Hernia Societies (EHS and AHS). Guidelines for treatment of umbilical and epigastric hernias from the European Hernia Society and Americas Hernia Society. *Br J Surg*. 2020;107(3):171–90.
5. Ооржак, О. В., Шост, С. Ю., Мозес, В. Г. и др. Паховые грыжи-эпидемиология, факторы риска, методы лечения (обзор литературы). *Acta Biomedica Scientifica*. 2021. Т. 6. № 4: 230–242.

References

1. Palermo, M., Acquafresca, P. A., Bruno, M., Tarsitano, F. Hernioplasty with and without mesh: analysis of the immediate complications in a randomized controlled clinical trial. *Arq Bras Cir Dig.*, 2015, Jul-Sep; 28(3): 157–160.
2. Botezatu, A. A., Paskalov, Yu. S., Marakuca, E. V. Sposoby gernioplastiki pahovyh gryzh. Ih dostoinstva i nedostatki. (Literaturnyj obzor). *Moskovskij hirurgicheskij zhurnal*. 2021; 3: 68–78.
3. Blagovestnov, D. A., Upyrev, A. V., Srukova, A. H. Rol' i mesto proteziruyushchih metodov plastiki perednej bryushnoj stenki v hirurgii pervichnyh sredinyh gryzh. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*. 18(1). 2011: 153–155.
4. Henriksen, N. A., Montgomery, A., Kaufmann, R. et al. European and Americas Hernia Societies (EHS and AHS). Guidelines for treatment of umbilical and epigastric hernias from the European Hernia Society and Americas Hernia Society. *Br J Surg*. 2020;107(3):171–90.
5. Oorzhak, O. V., Shost, S. Yu., Mozes, V. G. i dr. Pahovye gryzhi-epidemiologiya, faktory riska, metody lecheniya (obzor literatury). *Acta Biomedica Scientifica*. 2021. T. 6. № 4: 230–242.

Поступила 24.07.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2025.4.37>

К. О. Листунов, М. Ю. Миткевич

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ КОМПРЕССИИ ПЕЛОТОМ НА БОЛЕВОЙ СИНДРОМ ПОСЛЕ ФЛЕБЭКТОМИИ

ГУ «Минский научно-практический центр хирургии,
трансплантологии и гематологии»

Варикозное расширение вен нижних конечностей в различных его проявлениях поражает до 80 % населения в целом, а практика клинического лечения во всем мире неоднородна. Отсутствует единый набор окончательных рекомендаций, что делает клиническую практику чрезвычайно неоднородной.

Цели: оценить интраоперационную компрессионную терапию пелотом в течение 24 часов после флебэктомии. **Методы:** 60 нижних конечностей с варикозной болезнью, классифицированными как C1–C3 в 1 из 2 групп: группа вмешательства (36 конечностей) – с интраоперационной компрессией, затем эластичное бинтование после флебэктомии и контрольная группа (24 конечности) – эластичное бинтование после проведения флебэктомии. Мы сравнили болевой синдром в нижней конечности после оперативного лечения. **Результаты:** применение пелота уменьшало болевой синдром у пациентов (среднее значение ЦРШ с компрессией – 3.36, без компрессии – 5.13, *t*-критерий Стьюдента = 2.15, различия статистически значимы ($p = 0.037$), число степеней свободы $f = 54$, критическое значение *t*-критерия Стьюдента = 2.005, при уровне значимости $\alpha = 0,05$).

Ключевые слова: варикозное расширение вен, флебэктомия, болевой синдром, интраоперационная компрессия.

К. О. Listunov, M. Yu. Mitkevich

EFFECT OF INTRAOPERATIVE PELOT COMPRESSION ON PAIN SYNDROME AFTER PHLEBECTOMY

State Institution «Minsk Scientific and Practical Center for Surgery,
Transplantology and Hematology»

Varicose veins of the lower extremities in their various manifestations affect up to 80 % of the general population, and clinical treatment practice is heterogeneous worldwide. There is no single set of definitive recommendations, making clinical practice extremely heterogeneous.

Objectives: To evaluate intraoperative compression therapy with a pelot within 24 hours after phlebectomy. **Methods:** 60 lower limbs with varicose disease classified as C1–C3 were randomized to 1 of 2 groups: intervention group (36 limbs) with intraoperative compression then elastic bandaging after phlebectomy and control group (24 limbs) with elastic bandaging after phlebectomy. We compared the pain syndrome in the lower limb after surgical treatment. **Results:** the use of the pelot reduced the pain syndrome in patients (the average value of the CRS with compression was 3.36, without compression – 5.13, Student's *t*-test = 2.15, the differences are statistically significant ($p = 0.037$), the number of degrees of freedom $f = 54$, the critical value of the Student's *t*-test = 2.005, at a significance level of $\alpha = 0.05$).

Key words: varicose veins, phlebectomy, pain syndrome, intraoperative compression.

Варикозное расширение вен нижних конечностей в различных его проявлениях поражает до 80 % населения в целом, а практика клинического лечения во всем мире неоднородна. Компрессионная терапия играет хорошо зарекомендовавшую себя роль в консервативном лечении и лечении хронической венозной недостаточности с улучшением венозной гипертензии, функции мышц ног и венозного возврата в нижних конечностях. Однако в международных руководствах и текущих рекомендациях отсутствуют убедительные доказательства, позволяющие рекомендовать интраоперационную компрессионную терапию [1].

Цель. Оценить влияние интраоперационной компрессионной терапии компрессионным пелотом на болевой синдром после флебэктомии (стриппинга ствола БПВ).

Материалы и методы

Проведен анализ 60 пациентов (60 нижних конечностей) с ноября 2024 по февраль 2025 года в Государственном учреждении «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии» (ГУ «МНПЦ ХТиГ»). Исследуемая популяция представляла выборку пациентов с первичным варикозным расширением вен нижних конечностей, классифицированную по CEAP. Отбирались пациенты со стадиями C1–C3, с показаниями к флебэктомии. Всем пациентам проводилось ультразвуковое исследование до оперативного лечения и ношение послеоперационно компрессионного трикотажа 2-го класса компрессии. Критериями исключения пациентов являлись: острый тромбоз глубоких вен (ТГВ) или ТГВ без реканализации при ультразвуковом исследовании, ранее документированная тромбофилия, рак (активный или в стадии ремиссии), заболевание легких, о котором сообщают сами пациенты, или недостаточность периферических артерий). Конечной точкой исследо-

вания явилась оценка болевого синдрома. Было разработано устройство интраоперационной компрессии (пелот), его применение одобрено этическим комитетом ГУ «МНПЦ ХТиГ». Перед применением данного устройства все пациенты были с ним ознакомлены и ими было подписано информированное согласие. Флебэктомии варикозно расширенных вен выполняли под местной тумесцентной анестезией. Ствол большой подкожной вены (БПВ) удалялся методом стриппига зондом Бэбкока. Затем к нижней конечности (НК) в области бедра фиксировался компрессионный пелот.

Болевой синдром оценивался по 10-балльной шкале ЦРШ (цифровая рейтинговая шкала) от 0 (нет боли) до 10 (очень и сильная боль). Данные анализировали с помощью STATISTICA 10 (Statsoft) для Windows. Мы сравнивали различия между двумя группами (с и без применения интраоперационного пелота), используя t-критерий для независимых выборок, для непрерывных переменных с нормальным распределением.

Результаты и обсуждение

Были рандомизированы 60 пациентов (48 женщин и 12 мужчин) и в общей сложности 60 нижних конечностей, подвергшихся оперативному лечению. В контрольную группу вошли 24 конечности, в группу интраоперационной компрессии – 36 конечностей. Средний возраст женщин в контрольной группе составил – 50.88 года, мужчин – 38.45 года. Средний возраст женщин в группе интраоперационной компрессии – 47.11 года, мужчин – 37.8 лет. Статистически значимых различий между группами выявлено не было ($p = 0.91$). Все пациенты в течение 24 часов соблюдали режим эластичной компрессии. Применение пелота уменьшало болевой синдром у пациентов (среднее значение ЦРШ с компрессией – 3.36, без компрессии – 5.13, t-критерий Стьюдента = 2.15, разли-

чия статистически значимы ($p = 0.037$), число степеней свободы $f = 54$, критическое значение t -критерия Стьюдента = 2.005, при уровне значимости $\alpha = 0,05$).

Выводы. Эффективность интраоперационной компрессии в мировой литературе остается неясной. По-видимому, она полезна для предотвращения таких симптомов, как гематома и геморрагические осложнения, болевой синдром. Однако имеется ограниченное количество данных о пользе интраоперационной компрессионной терапии для улучшения состояния послеоперационных гематом, уменьшения болевого синдрома, а также рекомендации, которым необходимо следовать в отношении оптимальной интраоперационной компрессионной терапии. Наше исследование согласуется с предыдущими публикациями, показывающими улучшение послеоперационной гематомы [1, 2, 3]. Мы пришли к выводу, что из изученных переменных использование интраоперацион-

ной компрессии в течение флебэктомии было эффективным в отношении болевого синдрома. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы подтвердить результаты настоящего исследования и, таким образом, предоставить данные, которые позволят разработать рекомендации по послеоперационному ведению операций при варикозном расширении вен.

Литература/References

1. Coelho Neto, F. Influence of compression therapy following varicose vein surgery: a prospective randomized study / F. Felipe Coelho Neto [et al.] // J. Vascular Brasileiro – 2023. – Vol. 22. – P. 1–6.
2. Uhl, J. Prospective randomized controlled study of patient compliance in using a compression stocking: importance of recommendations of the practitioner as a factor for better compliance / J. Uhl [et al.] // Phlebology – 2018. – Vol. 33. – P. 36–43.
3. Rabe, E. Indications for medical compression stockings in venous and lymphatic disorders: an evidence-based consensus statement / E. Rabe [et al.] // Phlebology – 2018. – Vol. 33. – P. 163–184.

Поступила 07.05.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2025.4.40>

С. В. Коротков, Е. А. Примакова, Е. А. Назарова, О. С. Коротков,
Д. Ю. Ефимов, Н. Г. Гвоздь, С. И. Кривенко, О. О. Руммо

ВЛИЯНИЕ ИММУНОСУПРЕССИВНОЙ ТЕРАПИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МСК НА ФУНКЦИЮ ПОЧЕК У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПЕЧЕНИ

ГУ «Минский научно-практический центр хирургии,
трансплантологии и гематологии», Минск, Республика Беларусь

Цель исследования – изучение эффективности мезенхимальных стволовых клеток (МСК) при трансплантации печени и их влияния на восстановление почечной функции. Проведено интервенционное рандомизированное проспективное сравнительное исследование ($n = 60$): основная группа ($n = 30$) получала терапию МСК, группа сравнения ($n = 30$) – стандартную иммуносупрессивную терапию. Методика включала комбинированное введение МСК: внутрипортально интраоперационно (20×10^6 клеток) и внутривенно в два этапа (в день операции и на 4-е сутки после операции в количестве 2×10^6 МСК/кг массы тела реципиента). Пациенты основной группы получали отсроченную редуцированную дозу такролимуса. Результаты показали, что применение МСК позволяет достичь адекватной иммуносупрессии при сниженной концентрации такролимуса ($4,4$ нг/мл в группе МСК по сравнению с $5,5$ нг/мл в контроле на 10-е сутки, $p = 0,029$) и более позднего начала его применения (с 3-х суток по сравнению со 2-ми, $p = 0,03$). Применение МСК способствовало более быстрому восстановлению функции почек: уровень креатинина на 14-е сутки составил 92 мкмоль/л в группе МСК по сравнению с 115 мкмоль/л в контроле, СКФ на 7-е сутки – 38 мл/мин по сравнению с 27 мл/мин ($p < 0,05$). Длительность госпитализации в группе МСК составила 17 ($15; 23$) суток, в группе контроля – 20 ($16; 26$).

Ключевые слова: трансплантация печени, мезенхимальные стволовые клетки, иммуносупрессия, нефротоксичность, Такролимус.

S. V. Korotkov, E. A. Primakova, E. G. Nazarova, O. S. Korotkov,
D. Y. Efimov, N. G. Gvozd, S. I. Krivenko, O. O. Rummo

EFFECT OF IMMUNOSUPPRESSIVE THERAPY USING MSCS ON KIDNEY FUNCTION IN PATIENTS AFTER LIVER TRANSPLANTATION

State Institution «Minsk Scientific and Practical Center of Surgery,
Transplantology and Hematology», Minsk, Republic of Belarus

The aim of the study was to evaluate the effect of mesenchymal stem cells (MSCs) application in liver transplantation and their impact on renal function recovery. An interventional randomized prospective study ($n = 60$) was performed: the main group ($n = 30$) received MSC therapy, while the control group ($n = 30$) received standard immunosuppressive therapy. Method included combined application of MSCs: intraportal intraoperatively (20×10^6 cells) and twice intravenously (on the day of surgery and on the 4th postoperative day at dose of 2×10^6 MSCs/kg of recipient body weight).

Patients in the main group received delayed reduced doses of tacrolimus. The results showed that the use of MSCs allows achieving adequate immunosuppression with reduced tacrolimus concentration (4.4 ng/ml in the MSC group compared to 5.5 ng/ml in the control group on day 10, $p = 0.029$) and later initiation of its administration (from day 3 compared to day 2, $p = 0.03$). MSCs application contributed to faster recovery of kidney function: creatinine level on day 14 was 92 $\mu\text{mol/L}$ in the MSC group compared to 115 $\mu\text{mol/L}$ in the control group, GFR on day 7 was 38 ml/min compared to 27 ml/min ($p < 0.05$). The duration of hospitalization in the MSC group was 17 (15; 23) days, in the control group – 20 (16; 26).

Key words: liver transplantation, mesenchymal stem cells, immunosuppression, nephrotoxicity, Tacrolimus.

Введение

Успех трансплантации печени (ТП) во многом зависит от эффективной иммуносупрессивной терапии (ИСТ), которая играет ключевую роль в долгосрочной выживаемости пациентов и трансплантатов [1, 2]. Основу иммуносупрессии при ТП составляют ингибиторы кальциневрина (ИКН), среди которых Такролимус является базовым иммуносупрессантом [3]. Несмотря на высокую эффективность, его применение сопряжено с таким серьезным побочным эффектом, как нефротоксичность [4, 5]. Редукция дозы ИКН может снизить частоту развития почечного повреждения, но сопряжена с риском развития отторжения [2–7]. Одним из перспективных направлений в трансплантологии являются клеточные биотехнологии с применением мезенхимальных стволовых клеток (МСК) [8]. При системном введении, МСК модулируют иммунный ответ, усиливая супрессорные механизмы посттрансплантационного иммунитета [9–13].

В этой связи **целью** исследования являлось изучение эффективности МСК при трансплантации печени и их влияния на восстановление почечной функции.

Материалы и методы

Дизайн исследования

Проведено интервенционное рандомизированное проспективное сравнительное исследование ($n = 60$). Основная группа

($n = 30$) получала терапию МСК, группа сравнения ($n = 30$) – стандартную иммуносупрессивную терапию согласно клиническому протоколу [14].

В основу разработки метода легли результаты проведенных нами исследований по оценке эффективности локального и системного применения МСК и стратификации пациентов по риску развития острого почечного повреждения (ОПП) при ТП [15, 16].

Критерии включения пациентов в исследование: цирроз печени (ЦП) с классом тяжести по Child-Pugh 10 и более баллов; интраоперационная кровопотеря 1200 мл и более; совершеннолетний возраст пациентов; ТП от умершего донора.

Характеристика клеточного продукта

В исследовании применялся биомедицинский клеточный продукт «Клетки мезенхимальные человека ТУ ВУ 100660677.001» (рег. удостоверение № ИМ-7.101480, рег. номер: Мн-7.117650-1402 от 29.05.2014 г.). Продукт содержал аллогенные мезенхимальные стволовые клетки из жировой ткани доноров со смертью мозга и соответствовал «минимальным критериям мезенхимальных стволовых клеток» (ISCT, 2006) [17].

Методика введения МСК

Разработанная методика включала комбинированный способ введения МСК:

1. Внутривенно интраоперационно в количестве 20×10^6 клеток;

2. Внутривенно в 2 этапа: 1) в день операции, интраоперационно, в количестве 2×10^6 МСК/кг массы тела реципиента; 2) на 4 сутки после операции (СПО) в таком же количестве.

Пациенты основной группы получали отсроченную редуцированную дозу такролимуса (концентрация < 5 нг/мл) [16].

Оценка почечной функции

Почечную функцию оценивали с помощью стандартных (мочевина, креатинин сыворотки, протеинурия, скорость клубочковой фильтрации) и специфических (альбуминурия, NGAL, креатинин и мочевина в моче) почечных маркеров.

Гистологическое и иммуногистохимическое исследование трансплантата

Для оценки состояния трансплантата выполнялась пункционная биопсия. Оценка гистологических изменений и степени отторжения проводилась согласно критериям Банффской классификации. Для определения выраженности острого клеточного отторжения использовался индекс активности отторжения (RAI). Диагностика гуморального отторжения проводилась с помощью иммуногистохимического исследования путем определения C4d-компонента комплемента.

Статистические методы оценки результатов исследования

Статистический анализ выполнен в программе Statistica 8.0 (StatSoft Inc., США). Нормальность распределения проверяли W-тестом Шапиро-Уилка. При ненормальном распределении данные представляли как медиану (Me) с интерквартильным интервалом [Q25; Q75]. Межгрупповые сравнения количественных показателей проводили U-критерием Манна-Уитни (MW), а для категориальных переменных применяли точный критерий Фишера с таблицами сопряженности (F).

Результаты

Основные клинические и демографические характеристики были сопоставимы в обеих группах (табл. 1). В группе МСК показаниями к ТП явились: ЦП вирусной этиологии – 9 пациентов (30,1 %), включая гепатит В – 2 (6,7 %), гепатит В+D – 2 (6,7 %), гепатит С (HCV) – 5 (16,7 %); криптогенный ЦП – 7 (23,4 %); холангиопатии – 7 (23,3 %), из них первичный склерозирующий холангит (ПСХ) – 2 (6,7 %), комбинация с аутоиммунным гепатитом (АИГ) – 1 (3,3 %), первичный билиарный цирроз (ПБЦ) – 4 (13,3 %); другие патологии – 7 (23,2 %), включая ЦП при АИГ – 1 (3,3 %), альвеококкоз (АК) – 1 (3,3 %), синдром Бадда-Киари (СБК) – 1 (3,3 %), холангиокарциному (ХЦК) – 1 (3,3 %), ЦП при болезни Вильсона-Коновалова (БВК) – 2 (6,7 %), аденоматоз печени – 1 (3,3 %).

В контрольной группе: ЦП вирусной этиологии – 10 пациентов (33,4 %) (гепатит В – 2 (6,7 %), В+D – 2 (6,7 %), С – 4 (13,3 %), HCV с гепатоцеллюлярным раком (ГЦР) – 2 (6,7 %); криптогенный ЦП – 8 (26,7 %), в том числе с ГЦР – 1 (3,3 %); холангиопатии – 4 (13,3 %), включая ЦП при ПСХ – 1 (3,3 %), ПБЦ – 3 (10 %); другие патологии – 8 (26,6 %), включая ЦП при неалкогольном стеатогепатите – 2 (6,7 %), ЦП при АИГ – 1 (3,3 %), АК – 1 (3,3 %), эпителиоидную гемангиоэндотелиому – 1 (3,3 %), БВК – 3 (10 %) (F, $p > 0,05$).

После операции базовая ИСТ включала комбинацию трех препаратов: такролимус, микофенолат мофетил и метилпреднизолон. Такролимус назначался с первых суток после операции в дозировке 0,1 мг/кг/сутки. При развитии ОПП терапия ингибиторами кальцинейрина откладывалась. В группе МСК концентрация такролимуса поддерживалась на более низком уровне (менее 5 нг/мл) [14, 16].

Оценка динамики лабораторных показателей выявила значимое улучшение

Таблица 1. Характеристика групп исследования

Показатель	Группа МСК	Контрольная группа	MW, p
Реципиенты			
Возраст, лет	46 (37; 55)	49 (39; 57)	$p > 0,05$
Пол, муж/жен	12 (40 %)/18 (60 %)	11 (37 %)/19 (53 %)	
MELD, баллы	21 (16; 28)	22 (13; 26)	
Child, баллы	10 (8; 12)	10 (8; 13)	
Na, ммоль/л	133 (129; 137)	135 (132; 139)	
Билирубин, мкмоль/л	111 (47; 326)	129 (29; 315)	
МНО	1,49 (1,03; 2,04)	1,45 (1,19; 1,83)	
Мочевина, ммоль/л	5,7 (4,3; 11)	6,2 (4,5; 8,6)	
Креатинин, мкмоль/л	67 (52; 92)	72 (57; 94)	
СКФ, мл/мин	46 (29; 62)	42 (30; 58)	
Донорские факторы			
Возраст донора, лет	44 (32; 50)	47 (38; 54)	$p > 0,05$
сутки в ОАР	5 (4; 5)	4 (3; 5)	
Hb, г/л	118 (98; 135)	121 (108; 143)	
АСТ, Е/л	68 (37; 124)	61 (34; 104)	
АЛТ, Е/л	56 (28; 82)	49 (23; 74)	
Na, ммоль/л	152 (144; 158)	152 (146; 157)	
МНО	1,15 (1; 1,34)	1,2 (1,03; 1,36)	
Операция			
Кровопотеря, мл	1200 (600; 2500)	1400 (900; 2200)	$p > 0,05$
Общая ишемия, мин	585 (480; 620)	540 (450; 600)	
Тепловая ишемия, мин	40 (35; 45)	42 (38; 48)	
Агепатический период, мин	50 (40; 56)	52 (44; 60)	

функции печеночного трансплантата. В группе с индукцией МСК наблюдалось достоверно более быстрое снижение активности АЛТ на 7 и 10 СПО (MW, $p > 0,05$).

В группе МСК в различные сроки раннего послеоперационного периода отмечался достоверно более низкий уровень такролимуса (табл. 3; MW, $p < 0,05$).

Частота морфологически подтвержденного отторжения была одинаковой в обеих группах. В группе МСК зарегистрировано 6 (20 %) случаев острого клеточного отторжения с медианой индекса активности отторжения (RAI) 6 баллов (4; 7). В контрольной группе также наблюдалось 6 (20 %) эпизодов иммунологической дисфункции

Таблица 2. Сравнительная характеристика лабораторных показателей функции печени в послеоперационном периоде

Сутки	Группа	сутки			
		1	4	7	10
АСТ, Ед/л	МСК	1776 (558; 2425)	121 (76; 213)	57 (35; 97)	27,5 (19; 49,5)
	контр	1558 (849; 2576)	170,6 (111; 272)	61 (39,5; 101,5)	35,5 (21; 70)
АЛТ, Ед/л	МСК	938 (282; 1178)	332 (96; 391)	116* (67; 215)	68* (34,5; 135)
	контр	1055 (530; 1322)	306 (191; 487)	184 (110; 298)	99,5 (65,5; 187,5)
Бил, мкмоль/л	МСК	71 (52; 148)	67 (30; 119)	43 (29; 128)	32 (20; 105)
	контр	80 (31; 118)	66 (23; 87)	39,5 (19; 92)	30 (16; 62)
МНО	МСК	1,5 (1,2; 1,7)	1,055 (0,98; 1,2)	1,01 (0,95; 1,08)	1 (0,96; 1,07)
	контр	1,47 (1,25; 1,82)	1,105 (1; 1,26)	1,09 (1; 1,22)	1,045 (0,97; 1,17)

Примечание: * – отличие достоверно по отношению к контрольной группе, $p < 0,05$.

Таблица 3. Сравнительная характеристика маркеров воспалительного синдрома

Сутки	Группа	СПО				
		2	4	7	10	14
Тас, нг/мл	МСК	0 (0; 0)	0,9 (0; 2,8)	2,9 (0,5; 5,2)	4,4 (2; 6)	4,8 (2,4; 5,7)
	контр	1 (0; 2,05)	2,1 (1; 3,5)	4 (2,2; 6,8)	5,5 (3,8; 7,32)	6,3 (4,2; 8,8)
MW, p		p = 0,003	p = 0,002	p = 0,017	p = 0,029	p = 0,005

Таблица 4. Сравнительная характеристика лабораторных показателей почечной функции

Сутки	Группа	СПО						
		0	1	2	4	7	10	14
моч, ммоль/л	МСК	5,7 (4; 11)	12 (7,5; 17,1)	14,7 (11; 20,3)	13,5 (8,2; 22)	6,5* (5,2; 13)	6,6 (5,8; 11)	8,6 (6,7; 10,6)
	контр	6,25 (4,5; 8,6)	12 (9,9; 14,4)	18,1 (12,6; 24)	16,75 (11,6; 22,45)	12,05 (6,85; 19,3)	8,65 (5,85; 17,7)	11 (5,1; 14)
креат, мкмоль/л	МСК	67 (52; 91)	112 (79; 154)	138 (78; 172)	117* (62; 140)	82* (50; 96)	88* (53; 104)	92* (50; 127)
	контр	72,2 (57; 94,5)	127 (87,7; 156)	155 (91; 229)	142 (84; 185)	117 (78; 164)	108 (69; 132)	115 (63; 139)
СКФ, мл/мин	МСК	46 (29; 62)	37,5 (23; 52)	30,5* (17,5; 45)	28* (18; 41)	38* (30; 48)	34 (27; 51)	37,5* (24,5; 46,5)
	контр	42,5 (30,5; 58,6)	31,7 (14; 42)	23,6 (10; 29)	20 (15; 33,2)	27 (17; 43)	28 (14; 53)	31,3 (21; 48,6)

П р и м е ч а н и е: * – отличие достоверно по отношению к контрольной группе, $p < 0,05$.

трансплантата: 5 (16,7 %) – острое клеточное отторжение с RAI 7 баллов (4; 8) и 1 (3,3 %) – острое гуморальное отторжение (F, $p > 0,05$).

Сравнительный анализ клинических исходов показал, что группа клеточной терапии, несмотря на пониженную концентрацию такролимуса, имела сопоставимую с контрольной группой частоту иммунологических осложнений. При этом применение клеточной терапии способствовало более быстрому восстановлению функциональных показателей трансплантата. Эти данные подтверждают возможность достижения эффективной иммуносупрессии при сочетании терапии МСК со сниженной дозировкой такролимуса.

В табл. 4 отражена динамика почечной функции. Послеоперационный период в обеих группах характеризовался развитием почечной дисфункции, что прояв-

лялось повышением уровней мочевины и креатинина в течение первых 48 часов после хирургического вмешательства, а также снижением скорости клубочковой фильтрации.

У пациентов, получавших клеточную терапию, наблюдалось более быстрое восстановление функции почек, с нормализацией уровней мочевины и креатинина к 14 СПО.

С целью детального исследования почечной функции и оценки нефропротективного воздействия клеточной терапии был проведен анализ маркеров почечного повреждения в моче, а также изучен важный клинический параметр – объем выделяемой мочи.

Результаты исследования продемонстрировали более низкий уровень белка в моче в группе МСК, в то время как показатели NGAL и микроальбуминурии демонст-

рировали волнообразную динамику с перекрестным характером между группами.

Клинические параметры диуреза были более благоприятными в группе клеточной

терапии, с тенденцией к статистической значимости на 3 СПО: суточный диурез составил 2055 (1350; 3200) против 1435 (1060; 2275) мл/сутки, а почасовая ско-

Таблица 5. Сравнительная характеристика лабораторных показателей почечной функции

Сутки	Группа	СПО						
		0	1	2	4	7	10	14
Белок мочи, г/л	МСК	0,3 (0,1; 0,324)	0,86 (0,42; 1)	0,89 (0,23; 1,6)	0,77 (0,215; 1,155)	0,43 (0,16; 0,64)*	0,69 (0,1; 0,79)	0,36 (0,1; 0,63)*
	контр	0,21 (0,08; 0,32)	0,97 (0,27; 1,173)	0,53 (0,17; 1,495)	0,9 (0,155; 1,66)	0,85 (0,16; 0,105)	0,57 (0,12; 0,7)	0,58 (0,1; 0,8)
NGAL, нг/мл	МСК	70 (11; 399)	54,5 (30; 94)	93 (42; 248)	152,5 (16,5; 807)	97,5 (32; 280)	92 (17,5; 472)	15,5 (11; 540)
	контр	24 (12; 61)	47 (54; 185,4)	150 (33; 361)	138,5 (39; 295)	103 (38; 811)	65 (52; 557)	30 (14; 154)
таU, ммоль/л	МСК	19 (9; 44,5)	22,5 (11; 147)	65 (33; 138)	18 (14; 36)	13,5 (6; 75)	27,5 (5; 61)	5 (3; 20)
	контр	11 (6; 29)	80 (36; 192)	40,5 (31; 77)	30 (18,5; 62)	29 (9; 69)	24,5 (7; 50)	14 (7; 24,5)
мочU, ммоль/л	МСК	150 (107; 267)	147 (67; 255)	200 (153; 278)	190 (110; 355)	153,5 (57,5; 281)	199 (164; 248)	197,5 (155,5; 223)
	контр	227 (175; 340)	102,5 (83; 194)	201 (127; 306)	265 (184; 395)	209,5 (183; 308)	181 (113; 286)	158 (107; 234)
креатU, мкмоль/л	МСК	3277 (1978; 7546)	5744 (3144; 8115)	7639 (3509; 9900)	3800 (2169; 5890)*	4104 (2478; 8761)	5886 (3360; 11605)	5330 (2181; 8333)
	контр	4253 (2106; 8810)	7732 (5016; 11335)	7808 (3867; 11626)	6339 (3980; 8860)	4505,5 (3106; 9128)	5459,5 (3506; 9266)	4610 (2950; 7250)

Примечание: * – отличие достоверно по отношению к контрольной группе, $p < 0,05$.

Таблица 6. Динамика диуреза в группах пациентов

Сутки	Группа	СПО						
		1	2	3	4	5	6	7
Диурез, мл/сутки	МСК	700 (370; 900)	900 (450; 1310)	2055 (1350; 3200)	1560 (830; 3500)	1585 (1100; 2240)	725 (350; 925)	1525 (950; 2100)
	контр	500 (300; 940)	940 (500; 1450)	1435 (1060; 2275)	1300 (1100; 2200)	1390 (645; 1750)	900 (270; 1700)	1350 (470; 1875)
Диурез, мл/час	МСК	40 (26; 66,6)	40 (22; 55)	85,875 (56,2; 133)	65 (34,6; 146)	66,05 (45,8; 93,3)	30,2 (14,6; 38,5)	63,55 (39,6; 87,5)
	контр	34 (24; 60,6)	41 (20,8; 60,4)	59,9 (44,5; 95)	54 (46; 91,7)	57,9 (26,9; 72,9)	37,5 (11,3; 70,8)	56,25 (19,6; 78,1)

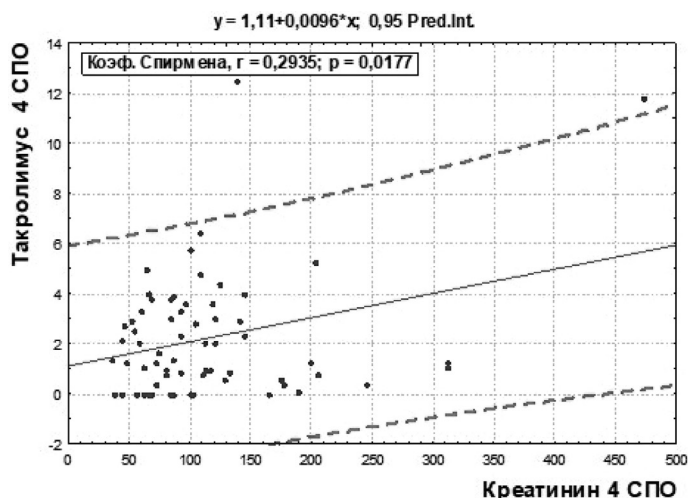


Рис. 1. Зависимость между показателями почечной функции (креатинина) и концентрацией такролимуса на 4 СПО

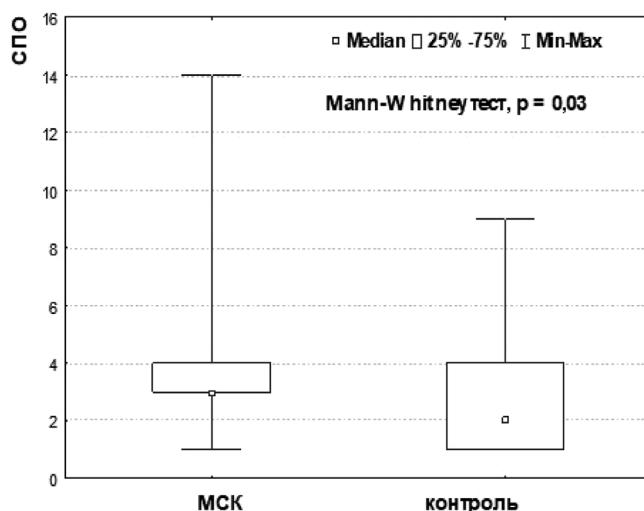


Рис. 2. Сутки назначения Такролимуса в группах

рость диуреза — 85,875 (56,2; 133) против 59,9 (44,5; 95) мл/ч соответственно (табл. 5; MW, $p = 0,08$).

Учитывая выявленные различия, характеризующиеся сниженной концентрацией такролимуса и более быстрым восстановлением почечной функции в группе с применением МСК, был проведен корреляционный анализ для определения взаимосвязи между показателями функционального состояния почек и уровнем такролимуса. На 4 СПО обнаружена статистически значимая положительная корреляция между концентрацией такролимуса и уровнем креатинина (рис. 1; коэффи-

циент корреляции Спирмена, $p = 0,0177$), что указывает на прямую зависимость выраженности почечной дисфункции от концентрации ингибитора кальциневрина.

Изучение сроков назначения такролимуса выявило статистически достоверные различия между группами (рис. 2; MW, $p = 0,03$). В группе с применением МСК медиана начала приема ингибиторов кальциневрина приходилась на 3 (2;4) СПО, тогда как в группе стандартной иммуносупрессивной терапии — на 2 (1;3) СПО.

Длительность пребывания в отделении интенсивной терапии в группе МСК составила 3 (2; 4) суток, в группе контроля —

4 (3; 6) суток; длительность стационарного лечения – 17 (15; 23) суток и 20 (16; 26) суток соответственно.

Результаты проведенного исследования подтверждают эффективность применения МСК при ТП. Данный метод обеспечивает достижение адекватной иммуносупрессии при существенном снижении концентрации базового иммуносупрессанта, что минимизирует его нефротоксическое воздействие. Это подтверждается более благоприятной динамикой восстановления почечной функции и значимыми межгрупповыми различиями в уровнях маркеров почечного повреждения в моче. Положительная динамика снижения показателей функции печени и отсутствие различий в частоте развития иммунологической дисфункции также свидетельствуют об адекватной глубине иммуносупрессии разработанного метода.

Выводы

1. Использование мезенхимальных стволовых клеток в протоколе трансплантации печени представляет собой эффективный метод иммуносупрессивной терапии.

2. Разработанный метод обеспечивает достижение необходимого уровня иммуносупрессии при уменьшенной концентрации основного иммуносупрессанта такролимуса (на 10 СПО концентрация в группе МСК составила 4,4 нг/мл в сравнении с 5,5 нг/мл в контрольной группе, $p = 0,029$) и более позднем начале его применения (3 СПО по сравнению со 2 СПО, $p = 0,03$).

3. Сниженная концентрация такролимуса способствует более быстрому восстановлению функции почек. В группе с применением МСК наблюдалось ускоренное восстановление почечной функции: к 14 СПО уровень креатинина достиг 92 мкмоль/л по сравнению с 115 мкмоль/л в контрольной группе, а скорость клубочковой фильтрации на 7 СПО составила 38 мл/мин по сравнению с 27 мл/мин в контроле ($p < 0,05$). Маркеры почечного поврежде-

ния в моче были значительно ниже в группе МСК: протеинурия на 7 СПО составила 0,43 г/л по сравнению с 0,85 г/л в контрольной группе ($p < 0,05$); суточный диурез на 3 СПО – 2055 мл по сравнению с 1435 мл (с тенденцией к статистической значимости, $p = 0,08$).

4. Оптимальный уровень иммуносупрессии при сниженной дозировке такролимуса в сочетании с терапией МСК обеспечивает более быстрое восстановление функции печени в раннем послеоперационном периоде: на 7 СПО активность АЛТ в группе с применением МСК достигла 116 Ед/л, что достоверно ниже показателя контрольной группы – 184 Ед/л ($p < 0,05$).

Литература

1. EASL Clinical Practice Guidelines on liver transplantation / Journal of Hepatology. – 2024. – Vol. 81, № 6. – P. 1040–1086. – DOI: 10.1016/j.jhep.2024.07.032
2. Millson, C. Adult liver transplantation: UK clinical guideline – part 2: surgery and post-operation / Millson C, Considine A, Cramp ME [et al.] // Frontline Gastroenterology. – 2020. – Vol. 11, № 5. – P. 1–12. – DOI: 10.1136/flgastro-2019-101216
3. Khong, J. Tacrolimus dosing in liver transplant recipients using phenotypic personalized medicine: A phase 2 randomized clinical trial / J. Khong, M. Lee, C. Warren [et al.] // Nature Communications. – 2025. – № 16. – P. 4558–4568. – DOI: 10.1038/s41467-025-59739-6
4. Aminzadeh, A. Tacrolimus toxicity in organ transplantation: an overview / A. Aminzadeh, A. M. Sharifi // Archives of Medical Laboratory Sciences. – 2017. – Vol. 3, № 3. – P. 31–36. – DOI: 10.22037/aml.v3i3.20832
5. Li, L. A Common Peripheral Blood Gene Set for Diagnosis of Operational Tolerance in Pediatric and Adult Liver Transplantation / L. J. Wozniak, S. Roddera [et al.] // American Journal of Transplantation. – 2012. – Vol. 12, № 5. – P. 1218–1228. – DOI: 10.1111/j.1600-6143.2011.03928.x
6. Londoño, M.-C. A Need for Biomarkers of Operational Tolerance in Liver and Kidney Transplantation / M.-C. Londoño, R. Danger, M. Giral [et al.] // American Journal of Transplantation. – 2012. – Vol. 12, № 6. – P. 1370–1377. – DOI: 10.1111/j.1600-6143.2012.04035.x
7. Panackel, C. Immunosuppressive Drugs in Liver Transplant: An Insight / C. Panackel, J. Mathew, M.

Fawas N, M. Jacob // J Clin Exp Hepatol. – 2022. – Vol. 12, № 6. – P.1557–1571. – DOI: 10.1016/j.jceh.2022.06.007

8. *Franquesa, M.* Mesenchymal Stem Cells in Solid Organ transplantation (MiSOT) Fourth Meeting: Lessons Learned from First Clinical Trials / M. Franquesa, M. J. Hoogduijn, M. E. Reinders [et al.] // Transplantation. – 2013. – Vol. 96, № 3. – P. 234–238. – DOI: 10.1097/TP.0b013e318298f9fa

9. *Vandermeulen, M.* Rationale for the potential use of mesenchymal stromal cells in liver transplantation / M. Vandermeulen, C. Grégoire, A. Briquet [et al.] // World J Gastroenterol. – 2014. – Vol. 20, № 44. – P. 16418–16432. – DOI: 10.3748/wjg.v20.i44.16418

10. *Wen, F.* Mesenchymal stem cell therapy for liver transplantation: clinical progress and immunomodulatory properties / F. Wen, G. Yang, S. Yu [et al.] // Stem Cell Research and Therapy. – 2024. – Vol. 15. – P. 1–12. – DOI: 10.1186/s13287-024-03943-6

11. Басок, Ю. Б. Применение мезенхимальных стромальных клеток при трансплантации солидных органов: вызовы и перспективы (систематический обзор) / Ю. Б. Басок, А. С. Пономарева, Н. В. Грудинин [и др.] // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2025. – Т. 27, № 1. – С. 114–134. – DOI: 10.15825/1995-1191-2025-114-134

12. *Sun, Q.* Allogeneic mesenchymal stem cells as induction therapy are safe and feasible in renal allografts: pilot results of a multicenter randomized controlled trial / Q. Sun, Z. Huang, F. Han [et al.] // J Transl Med. – 2018. – Vol. 16, № 52. – P. 1–10. – DOI: 10.1186/s12967-018-1422-x

13. *Li, J.* Myeloid and Mesenchymal Stem Cell Therapies for Solid Organ Transplant Tolerance / J. Li, A. W. Thomson, N. M. Rogers // Transplantation. – 2021. – Vol. 105, № 12. – P. 303–321. – DOI: 10.1097/TP.0000000000003765

14. *Minzdrav.gov.by* [Интернет]. Клинический протокол «Трансплантация печени (взрослое и детское население)» (утверждён МЗ РБ 13.02.2023 № 31). <http://minzdrav.gov.by>.

15. Коротков, С. В., Шамрук В. В., Щерба А. Е., Руммо О. О. Периоперационные факторы риска развития острого повреждения почек при трансплантации печени. / Медицинские новости. – 2022. – № 11. – С. 41–45.

16. Коротков, С. В. Дедюля Н. И., Романова И. А., Лебедь О. А., Крученко, Е. Ю., Федорук, А. М., Щерба, А. Е. Кривенко, С. И., Руммо О. О. Оценка влияния системного применения мезенхимальных стволовых клеток на восстановление функции печёночного трансплантата в раннем послеоперационном периоде / Гепатология и гастроэнтерология. – 2025. – Т. 9. – № 1. – С. 29–37.

17. *Minimal* criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells. The International Society for Cellular Therapy position statement / M. Dominici, K. Blanc, I. Mueller [et al.] // Cytotherapy. – 2006. – Vol. 8, № 4. – P. 315–317. – DOI: 10.1080/14653240600855905

References

1. *European Association for the Study of the Liver.* EASL Clinical Practice Guidelines on liver transplantation. J Hepatol. 2024;81(6):1040-1086. doi:10.1016/j.jhep.2024.07.032

2. *Millson C., Considine A., Cramp M. E., et al.* Adult liver transplantation: UK clinical guideline – part 2: surgery and post-operation. Frontline Gastroenterology. 2020;11:385-396. doi:10.1136/flgastro-2019-101216

3. *Khong J., Lee M., Warren C., et al.* Tacrolimus dosing in liver transplant recipients using phenotypic personalized medicine: A phase 2 randomized clinical trial. Nat Commun. 2025;16(1):4558. doi: 10.1038/s41467-025-59739-6

4. *Aminzadeh A., Sharifi A. M.* Tacrolimus toxicity in organ transplantation: an overview. Arch Med Lab Sci. 2017;3(3):31-36 doi:10.22037/aml.v3i3.20832

5. *Li L., Wozniak L. J., Rodder S., et al.* A common peripheral blood gene set for diagnosis of operational tolerance in pediatric and adult liver transplantation. Am J Transplant. 2012;12(5):1218-1228. doi:10.1111/j.1600-6143.2011.03928.x

6. *Londoño M. C., Danger R, Giral M, Souillou J. P., Sánchez-Fueyo A., Brouard S.* A need for biomarkers of operational tolerance in liver and kidney transplantation. Am J Transplant. 2012;12(6):1370-1377. doi:10.1111/j.1600-6143.2012.04035.x

7. *Panackel C., Mathew J.F., Fawas N. M., Jacob M.* Immunosuppressive Drugs in Liver Transplant: An Insight. J Clin Exp Hepatol. 2022;12(6):1557-1571. doi:10.1016/j.jceh.2022.06.007

8. *Franquesa M., Hoogduijn M. J., Reinders M. E., et al.* Mesenchymal Stem Cells in Solid Organ Transplantation (MiSOT) Fourth Meeting: lessons learned from first clinical trials. Transplantation. 2013;96(3): 234-238. doi:10.1097/TP.0b013e318298f9fa

9. *Vandermeulen M., Grégoire C., Briquet A., Lechanteur C., Beguin Y., Detry O.* Rationale for the potential use of mesenchymal stromal cells in liver transplantation. World J Gastroenterol. 2014;20(44): 16418-16432. doi:10.3748/wjg.v20.i44.16418

10. *Wen F., Yang G., Yu S., Liu H., Liao N., Liu Z.* Mesenchymal stem cell therapy for liver transplantation: clinical progress and immunomodulatory properties. Stem Cell Res Ther. 2024;15(1):320. Published 2024 Sep 27. doi:10.1186/s13287-024-03943-6

11. Basok Yu. B., Ponomareva A. S., Grudin N. V., Kruglov D. N., Bogdanov V. K., Belova A. D., Sevastianov V. I. Primenenie mezenhimalnyh stromal'nyh kletok pri transplantacii solidnyh organov: vyzovy i perspektivy [Use of mesenchymal stem cells in solid organ transplantation: challenges and prospects] Vestnik transplantologii i iskusstvennyh organov [Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs]. 2025;27(1):114-134. (In Russ.) <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2025-1-114-134>
12. Sun Q, Huang Z, Han F, et al. Allogeneic mesenchymal stem cells as induction therapy are safe and feasible in renal allografts: pilot results of a multicenter randomized controlled trial. J Transl Med. 2018;16(1):52. Published 2018 Mar 7. doi:10.1186/s12967-018-1422-x
13. Li J., Thomson A. W., Rogers N. M. Myeloid and Mesenchymal Stem Cell Therapies for Solid Organ Transplant Tolerance. Transplantation. 2021;105(12):e303-e321. doi:10.1097/TP.0000000000003765
14. Transplantacija pecheni (vzrosloe i detskoe naselenie): klinicheskij protokol. Utverzhden postanovleniem Ministerstva zdravooohranenija Respubliki Belarus ot 13.02.2023 № 31. (Russian). <https://minzdrav.gov.by/>
15. Korotkov S. V., Shamruk V. V., Shcherba A. E., Rummo O. O. Perioperatsionnye faktory riska razvitiya ostrogo povrezhdeniya pochek pri transplantatsii pecheni [Perioperative Risk Factors for Acute Kidney Injury in Liver Transplantation]. Meditsinskie novosti [Belorussian Journal of Medical News]. 2022;11:41-45 (In Russ.)
16. Korotkov S. V., Dedyulya N. I., Romanova I. A., Lebed' O. A., Kruchenok E. Yu., Fedoruk A. M., Shcherba A. E., Krivenko S. I., Rummo O. O. Otsenka vliyaniya sistemnogo primeneniya mezenkhimal'nykh stvolovykh kletok na vosstanovlenie funktsii pechenochnogo transplantata v rannem posleoperatsionnom periode [Evaluation of the Effect of Systemic Application of Mesenchymal Stem Cells on Liver Graft Function Recovery in the Early Postoperative Period]. Gepatologiya i gastroenterologiya [Belorussian Journal of Hepatology and Gastroenterology]. 2025; 9(1): 29-37.
17. Dominici M., Le Blanc K., Mueller I., et al. Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells. The International Society for Cellular Therapy position statement. Cytotherapy. 2006; 8(4): 315-317. doi:10.1080/14653240600855905

Поступила 25.07.2025 г.

О. В. Агиевец, А. П. Романова

О ВЛИЯНИИ ФАКТОРА ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ И ДИНАМИКУ СМЕРТНОСТИ МУЖЧИН ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА в 1990–2019 гг.

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

В статье приведены результаты исследования численности и возрастной структуры живого и умершего мужского трудоспособного населения Республики Беларусь в 1990–2019 гг. Установлено снижение численности и «старение» мужского трудоспособного населения в 30-летней ретроспективе, характеризующегося уменьшением в возрастной структуре доли младшей (15–29 лет) и увеличением доли средней (30–49 лет) и старшей (50–64 года) возрастных групп. Обосновано влияние фактора изменения возрастной структуры на уровень и динамику смертности мужского трудоспособного населения в 1990–2019 гг.

Ключевые слова: смертность, смертность трудоспособного населения, смертность мужчин.

O. V. Aguietvets, A. P. Romanova

THE EFFECT OF THE AGE STRUCTURE FACTOR ON THE MORTALITY RATES AND DYNAMICS AMONG WORKING-AGE MEN IN 1990–2019

Educational Institution «Belarusian State Medical University»

The article presents the results of a study concerning the number and age structure of the living and deceased male working-age population of the Republic of Belarus in 1990–2019. A decrease in the number and «aging» of the male working-age population has been established in a 30-year retrospective, characterized by a decreased proportion of the younger (15–29 y.o.) and an increased proportion of the middle (30–49 y.o.) and the older (50–64 y.o.) age groups in the age structure. The effect of the age structure change factor on the mortality rates and dynamics among working-age men in the Republic of Belarus in 1990–2019 has been studied.

Key words: mortality, working-age population mortality, male mortality.

Смертность как медико-демографический показатель здоровья населения выступает индикатором качества жизни и является отражением реакции населения на социально-экономические и политические изменения, кризисные периоды развития общества. В связи с чем, показатель смертности используется для оценки социального, демографического и медицинского благополучия населения.

Статистика смертности является наиболее удобным показателем различий в уровне здоровья, определяет причину этих различий, помогает выявить нерешенные проблемы здравоохранения, контролировать эффективность программ здравоохранения и определять неотложные задачи общественного здоровья. Высокая смертность населения трудоспособного возраста является одним из вызовов современности.

В условиях старения населения вопрос снижения численности трудоспособного населения и роста нагрузки на него затрагивает интересы национальной безопасности страны, имеет отрицательные социальные, морально-психологические и экономические последствия.

Основными медико-демографическими проблемами Республики Беларусь являются сокращение численности населения и высокая смертность мужчин трудоспособного возраста. За 1970–2013 гг. смертность мужчин Республики Беларусь в возрасте 15–59 лет выросла в 1,4 раза, женщин снизилась в 1,1 раза [1]. Кризис смертности в 90-х годах XX столетия наиболее остро проявился среди мужчин трудоспособного возраста [2]. В 1980 году 38,6 % среди умерших мужчин находились в трудоспособном возрасте. К 1995 году показатель смертности мужского населения увеличился на 32,1 % за счет увеличения смертности во всех возрастных группах [3]. Число смертей мужчин трудоспособного возраста в последние десятилетия в Республике Беларусь превышает таковой показатель женщин в 4 раза, что является Одной из наиболее значимых социально-экономических проблем, с которыми столкнулась республика в постсоветский период. Среди умерших в 2001 году в Республике мужчин, более 36 % составляли лица трудоспособного возраста. Рост смертности произошел во всех возрастных группах мужчин старше 18 лет и, особенно в трудоспособном возрасте [4].

Количество рождений и смертей взаимосвязано с половозрастной структурой населения, которая в свою очередь определяет уровень рождаемости и смертности. Возрастной состав населения оказывает влияние на все явления, связанные со здоровьем населения. Изменение возрастной структуры влияет на общий показатель смертности и рождаемости. На фоне старения населения – увеличения до-

ли лиц пожилого и старческого возраста, нельзя рассматривать показатели здоровья населения без учета фактора возрастной структуры, планировать потребности в медицинской помощи, формы и методы наблюдения, разрабатывать какие-либо мероприятия [5]. Стандартизация показателей смертности направлена на устранение влияния возрастной структуры на уровень и динамику смертности. Приведение показателей смертности к возрастной структуре населения, принятой за стандарт, позволяет исчислять ожидаемый уровень смертности в случае, если бы население имело такую же возрастную структуру, как принятую за «стандарт».

Важнейшей стратегической задачей на современном этапе обозначена необходимость разработки и реализации комплекса мер по укреплению и сохранению здоровья работающего населения. Для принятия решений, разработки мероприятий по снижению потерь здоровья общества и прежде всего снижения смертности, необходима достоверная и полная информация о состоянии его здоровья [6]. Однако, публикации об изменении возрастной структуры населения трудоспособного возраста в свете изменения (повышения) возраста выхода на пенсию, высокой смертности трудоспособного населения и снижения рождаемости практически отсутствуют. Оценка динамики численности населения ряда стран СНГ в 1991–2003 показала, что численность населения в возрасте 15–59 лет в Российской Федерации (далее РФ) выросла на 4,9 %, в Беларуси на 3,7 %. Однако, темп прироста численности старшей возрастной группы (45–49 лет) трудоспособного населения опережал таковой младшей возрастной группы (15–29 лет) в России 17,7 % и 12,8 %, в Беларуси 11,3 % против 6,6 %. Численность средней возрастной группы (30–44 года) сократилась и достигла 10,6 % в РФ и 4,4 % в Беларуси [7]. Также крайне немногочи-

сленно число публикаций по оценке влияния изменения возрастной структуры на уровень и динамику смертности трудоспособного населения (далее ТН). Несмотря на увеличение возраста выхода на пенсию, продолжающегося старения населения стран постсоветского пространства, оценка и анализ смертности ТН повсеместно проводится на основе грубых показателей смертности (далее ГПС). Так, вывод о снижении уровня смертности в 1,7 раза в Российской Федерации и снижение до 2 раз по 10 регионам Российской Федерации сделан на основании оценки ГПС [8]. В ряде публикаций проводится оценка и сравнительный анализ стандартизованных показателей смертности (Европейский стандарт, пересмотр 2013 г.). Показано, что уровень смертности российских мужчин трудоспособного возраста в 2018 году превышал уровень смертности в Европейском союзе в 2017 году в 2,5 раза, женщин в 2 раза [9].

Цель исследования: изучить численность, возрастную структуру живых и умерших мужчин трудоспособного возраста Республики Беларусь и влияние фактора возрастной структуры на показатели и динамику смертности в 1990–2019 гг. на основе математических моделей многолетней динамики смертности.

Материалы и методы

Материалами исследования явились данные о численности и составе живого и умершего мужского населения трудоспособного возраста (далее – МНТВ) по пятилетним возрастным группам в 1990–2019 гг. Источниками данных за 1999–2019 гг. явились формы статистической отчетности официальных статистических справочников и 1990–1998 гг. материалов Национального архива Республики Беларусь. Неоднородность структуры МНТВ установлена на основании критерия согласия Пирсона (хи-квадрат). Для оценки степени

достоверности, полученных при проведении исследования величин и их различий, рассчитывался доверительный коэффициент (t-критерий) [6]. Значение t-критерия более 1,96 и более соответствовал уровню достоверности $p < 0,05$. Для оценки и анализа исследуемых показателей использованы линейная и кусочно-линейная регрессионные модели грубых и стандартизованных методов прямой стандартизации по стандарту трудоспособного МНТВ 1990 года показателей смертности. На основе различий темпов ежегодного прироста смертности на протяжении периода исследования, выраженного в % сформирована периодизация динамики смертности в 1990–2019 гг. изучаемой страты населения. Для моделирования кусочно-линейной регрессии и анализа трендов интенсивности смертности во времени использовано специальное программное обеспечение Joinpoint Regression Program и офисный пакет MS EXCEL 2010.

Результаты и обсуждение

За 1990–2019 гг. численность мужского населения Республики Беларусь в возрасте 15–64 года снизилась на 142 767 человек и составила 3 108 804 человека в 2019 году. Доля этой возрастной страты в структуре мужского населения за 30 лет выросла с 68 % в 1990 году до 70,5 % в 2019 году (табл. 1).

Наиболее многочисленными в 1990 году были группы в возрастном диапазоне 15–39 лет. Удельный вес наиболее малочисленной возрастной группы 45–49 лет, представленной поколением рожденных в период войны в 1941–1945 гг. в структуре населения не превышал 6,8 %. Таким образом в 1990 году доля младшего трудоспособного населения (15–29 лет) составляла 34,2 %, среднего трудоспособного населения (30–49 лет) – 40,7 % и старшего трудоспособного населения (50–64 года) – 25,1 %.

Таблица 1. Численность и возрастная структура мужского трудоспособного населения Республики Беларусь в 1990 и 2019 гг., абс., %

Возрастная группа (лет)	1990			2019		
	Численность, чел.	Структура, %		Численность, чел.	Структура, %	
15–19	363 731	11,2	34,2	230 510	7,4	26,2
20–24	338 006	10,4		247 963	8	
25–29	411 137	12,7		334 959	10,8	
30–34	432 347	13,3	40,7	396 445	12,8	44,8
35–39	368 286	11,3		366 718	11,8	
40–44	300 870	9,2		324 546	10,4	
45–49	221 919	6,8		304 446	9,8	
50–54	306 456	9,4	25,1	294 476	9,5	29
55–59	262 294	8,1		326 730	10,5	
60–64	246 525	7,6		282 011	9	
Итого	3 251 571	100 %	100 %	3 108 804	100 %	100 %

По истечении 30 лет, в 2019 году, наиболее многочисленной продолжала оставаться возрастная группа 30–34 года (396 445 человек), удельный вес которой составлял 12,8 %. Наиболее многочисленные группы в структуре представлены в диапазоне 30–39 лет. Когорта рожденных в 1956–1970 гг. пополнила старшую группу трудоспособного населения, а рожденные 1971–1989 гг. перешли в среднюю группу трудоспособного населения. Наиболее малочисленной в 2019 году структуре МНТВ была возрастная группа 15–19 лет (230 510 человек), доля которой составила 7,4 %, что в 1,5 раза ниже, чем в 1990 году (11,2 %). В 2019 году доля младшего трудоспособного населения (15–29 лет) составляла 26,2 %, среднего трудоспособного населения (30–49 лет) – 44,8 % и старшего трудоспособного населения (50–64 года) – 29 % (табл. 1).

За 30 лет (1990–2019 гг.) изменилась как численность мужского населения в возрасте 15–64 года, так и его возрастная структура. Доля младшего трудоспособного населения (15–29 лет) снизилась на 8 %, в то время как доля населения среднего (30–49 лет) и старшего (50–64 года) трудоспособного возраста увеличились на 4 % каждая. В хронологических рамках ис-

следования произошло «старение» МНТВ за счет перехода поколения рожденных в 1955–1965 гг. в старшую возрастную группу и вступления в трудоспособный возраст малочисленного поколения, рожденного в 1995–2004 гг. (табл. 1).

Претерпела изменения за период 1990–2019 гг. и абсолютная численность умершего МНТВ, которая уменьшилась, снизилась на 1311 человек. Доля умерших трудоспособного возраста в структуре умерших мужчин снизилась с 50,1 % в 1990 году до 42 % в 2019 году. За 1990–2019 гг. снижение абсолютного числа умерших мужчин произошло во 5-летних группах в возрастном диапазоне 15–44 и 50–54 года и увеличение в 5-летних группах в возрастном диапазоне 45–64 года, что привело к изменению возрастной структуры умершего МНТВ.

В возрастном диапазоне 15–29 лет абсолютное число умершего МНТВ за 30 лет снизилось в 3,5 раза, удельный вес в возрастной структуре умерших – в 3,3 раза с 8,6 % в 1990 году до 2,6 % в 2019 году. Число умерших в возрасте 15–19 лет снизилось в 3,8 раза, в возрасте 20–24 года в 4,3 раза, в возрасте 25–29 лет в 3 раза. На 884 человека уменьшилось число умерших мужчин в возрасте 30–49 лет

Таблица 2. Численность и повозрастная структура умершего мужского трудоспособного населения Республики Беларусь в 1990 и 2019 гг., абс., %

Возрастная группа (лет)	1990			2019		
	Численность, чел.	Структура, %		Численность, чел.	Структура, %	
15–19	440	1,6	8,6	114	0,5	2,6
20–24	788	3		184	0,7	
25–29	1 080	4		362	1,4	
30–34	1 397	5,2	27,4	805	3,2	25,4
35–39	1 690	6,3		1 215	4,8	
40–44	1 932	7,2		1 814	7,1	
45–49	2 317	8,7		2 618	10,3	
50–54	4 542	17	64	3 796	15	72
55–59	5 436	20,3		6 085	24	
60–64	7 134	26,7		8 452	33,2	
Итого	26 756	100 %	100 %	25 445	100 %	100 %

с уменьшением доли этой группы в возрастной структуре умерших на 2 %. На 8 % в структуре умершего МНТВ выросла доля старшей возрастной группы (50–64 года), численность которой снизилась за 30 лет на 1221 человека (табл. 2).

Наиболее высокий уровень смертности, $p < 0,05$, наблюдался в 1999 и в 2002 гг., и когда показатель смертности (далее ПС) составил 11,07(10,95; 11,18)‰ и 11,28(11,16;

11,39)‰, соответственно, $p < 0,05$. Наиболее низкие показатели смертности, $p < 0,05$, наблюдались в 2015–2019 гг. в диапазоне 7,77–8,18‰, $p > 0,05$. Максимальный ПС превышал минимальный в 1,4 раза, $p < 0,05$.

Различий уровня смертности МНТВ 8,23(8,13; 8,33)‰ в 1990 году и 8,18(8,08; 8,29)‰ в 2019 гг. не установлено, $p > 0,05$. Однако, в течение 30 лет уровень смерт-

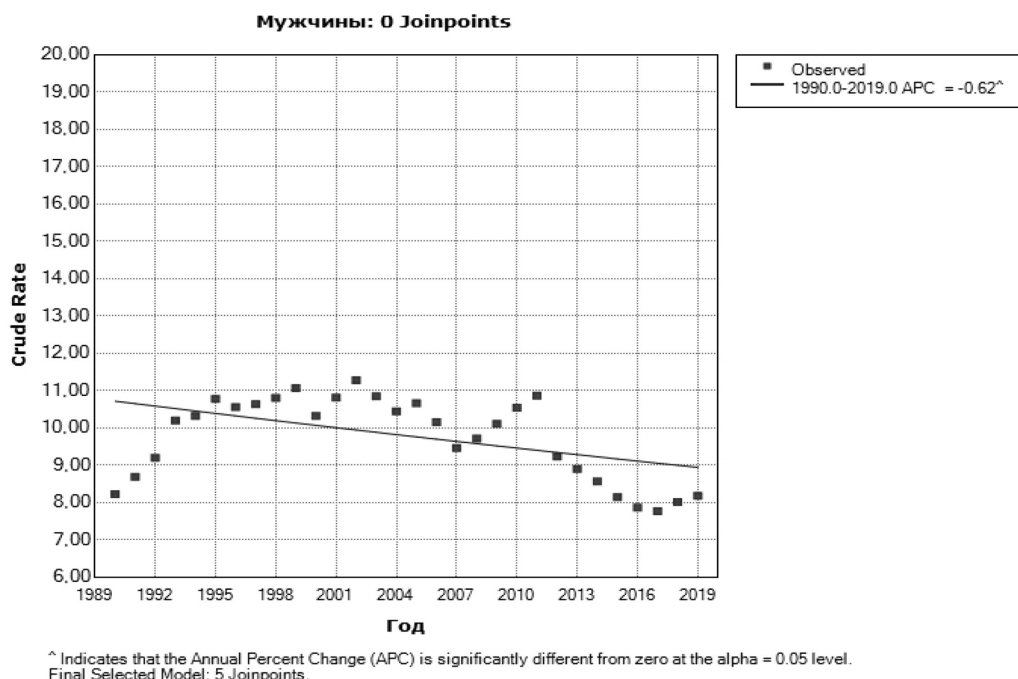


Рис. 1. Линейная модель динамики смертности мужского трудоспособного населения Республики Беларусь в 1990 и 2019 гг., ‰

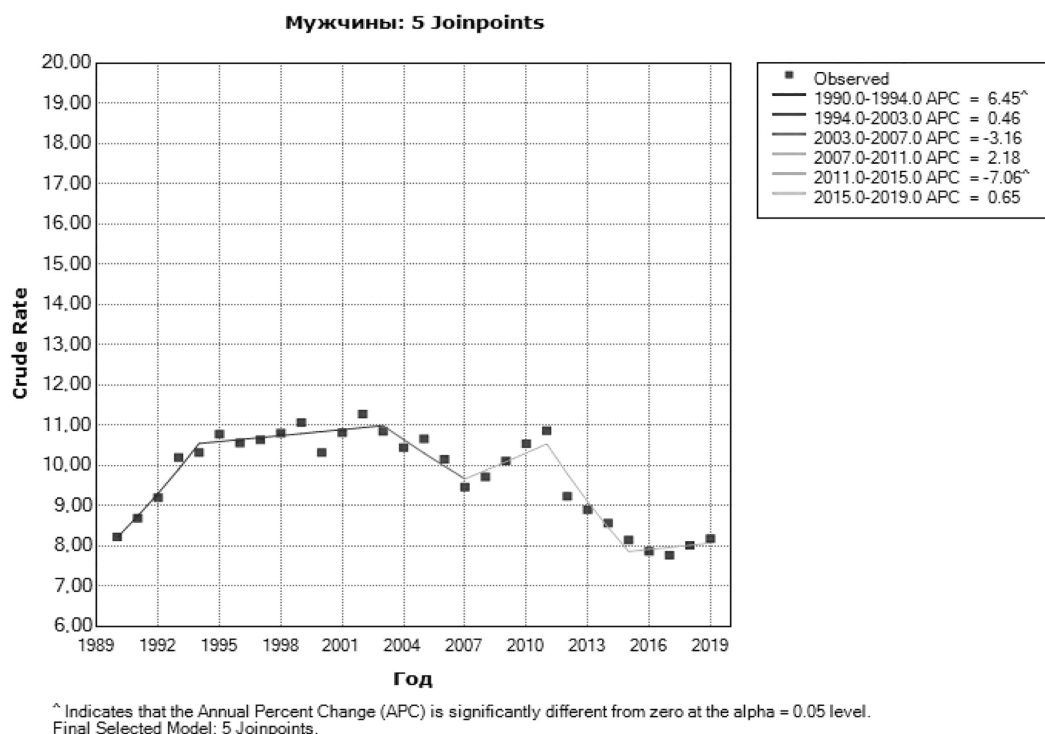


Рис. 2. Кусочно-линейная модель динамики смертности мужского трудоспособного населения Республики Беларусь в 1990–2019 гг., ‰, %.

ности изменялся. Наиболее высокие уровни смертности МНТВ отмечены в 1993–2006 гг., когда ПС составлял 10‰ и более. С 2013 года уровень смертности МНТВ не превышал 9‰. В целом за период 1990–2019 гг. согласно линейной модели смертность МНТВ снижалась со средневзвешенным отрицательным темпом ежегодного прироста (далее ТЕП) 0,62(–1,1; –0,16)%, $p = 0,001$ (рис. 1).

Кусочно-линейная модель динамики смертности МНТВ в 1990–2019 гг. выделила 6 периодов, ТЕП показателя смертности в хронологических границах которых статистически значимо разнились, $p < 0,05$. В 1990–1994 гг. ТЕП смертности составлял 6,45(4,06; 8,0) %, $p < 0,00001$. С 1994 по 2003 год уровень смертности не претерпевал статистически значимых изменений, $p = 0,19$. В период с 2003 по 2007 год показатель смертности приобрел тенденцию к снижению с ТЕП –3,16(–6,35; 0,14), $p = 0,059$, после чего вновь стабилизировался на протяжении 4 лет (2007–2011), $p = 0,193$. С 2011 года, в течение 4 лет

(2011–2015), уровень смертности снижался с ТЕП –7,06(–10,4; –3,59) %, $p = 0,001$, и с 2015 года до окончания периода исследования статистически значимых изменений не претерпевал, $p = 0,579$. Таким образом, на протяжении одного периода (1990–1994) динамика смертности была положительной с ТЕП показателя смертности 6,45(4,06; 8,0) %, $p < 0,0001$, и одного периода (2011–2015), когда динамика смертности характеризовалась отрицательным ТЕП показателя смертности –7,06(–10,4; –3,59) %, $p = 0,001$. На протяжении 31 года в хронологических рамках исследования (1994–2003, 2003–2007, 2007–2011, 2015–2019), уровень смертности статистически значимо не изменялся, за исключением периода с 2003 по 2007 гг., когда наблюдалась тенденция к снижению смертности, $p = 0,059$ (рис. 2).

Наиболее низкий уровень стандартизованной смертности, $p < 0,05$, установлен в период 2016–2019 гг., когда стандартизованный показатель смертности (далее СПС) составлял 7,4–7,5‰, $p > 0,05$. Наибо-

лее высокий СПС отмечен в 2002 году 2,19(12,76; 13,04)‰, $p < 0,05$, который превысил минимальный в 1,7 раза, $p < 0,05$.

Снижение СПС в 30-летней ретроспективе составило 1,2‰ с 8,7‰ в 1990 году до 7,5‰ в 2019 году, $p < 0,05$. В течение 30 лет уровень стандартизованной смертности не снижался равномерно. Достигнув наиболее высоких значений в 2002 г., когда СПС составлял 12,9‰, уровень смертности начинает постепенно снижаться и с 2013 года не превышает 9‰, а 2015 года 8‰. Согласно линейной модели динамики СПС, в целом за период 1990–2019 гг. смертность МНТВ снижалась со средневзвешенным отрицательным ТЕП $-1,08(-1,73; -0,42)$ %, $p = 0,001$ (рис. 3).

Кусочно-линейная модель стандартизованных методом прямой стандартизации к структуре МНТВ (15–64 года) 1990 года показателей смертности выделила 5 периодов динамики смертности. В 1990 по 1994 г. СПС возрастал с ТЕП 7,2(4,39; 10,1) % $p < 0,0001$, и в 1994–2002 продолжил рост с ТЕП 1,07(0,2; 1,94) %, $p = 0,019$, который был ниже в 6 раз, $p < 0,05$. С 2002 по 2011 г. уровень стандартизованной смертности снижался с отрицательным ТЕП $-2,22(-3,3; -1,15)$ %, $p < 0,0001$. Снижение продолжилось в 2011–2015 гг., с ТЕП $-6,88(-9,4; -4,2)$ ‰, $p < 0,0001$, который был выше по сравнению с предшествующим в 3,1 раза, $p < 0,05$. С 2015 по 2019 г. уровень смертности не претерпевал статистически значимых изменений, $p = 0,726$ (рис. 4).

Изменение возрастной структуры МНТВ на протяжении 1990–2019 гг. оказывало влияние на уровень и динамику смертности этой страты населения. С учетом того, что стандартизация показателей смертности проводилась к стандарту мужского трудоспособного населения республики 1990 года, в рамках данного исследования было проведено сравнение грубого и стандартизованного показателей смертности, как вероятного показателя смертности при условии сохранения возрастной структуры мужского трудоспособного населения 1990 года в 30-летней ретроспективе.

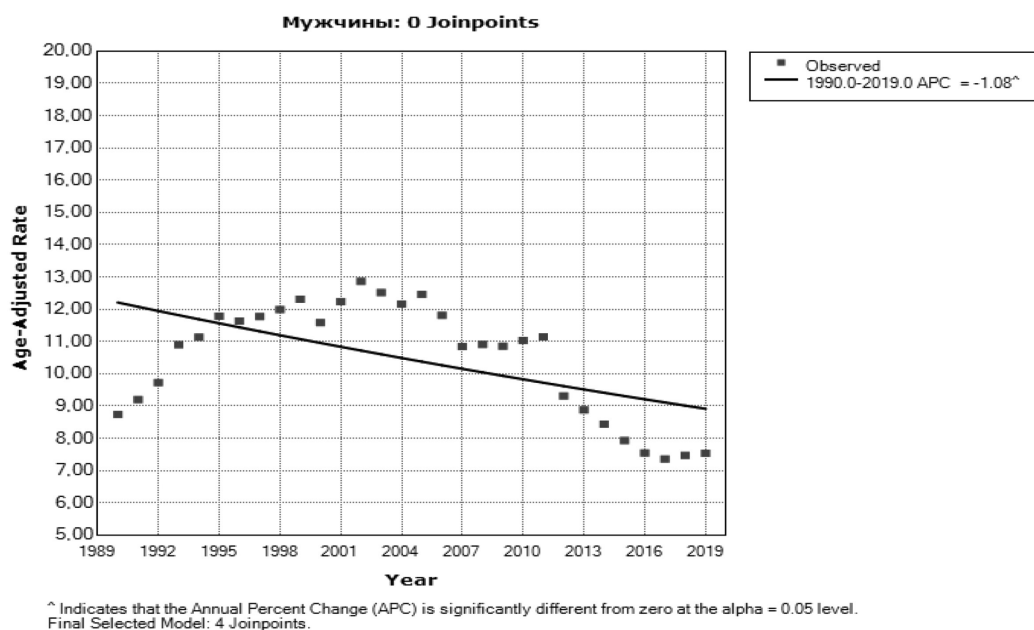


Рис. 3. Линейная модель динамики стандартизованного (по стандарту трудоспособного мужского населения 1990 года) показателя смертности мужского трудоспособного населения Республики Беларусь в 1990–2019 гг., ‰, %

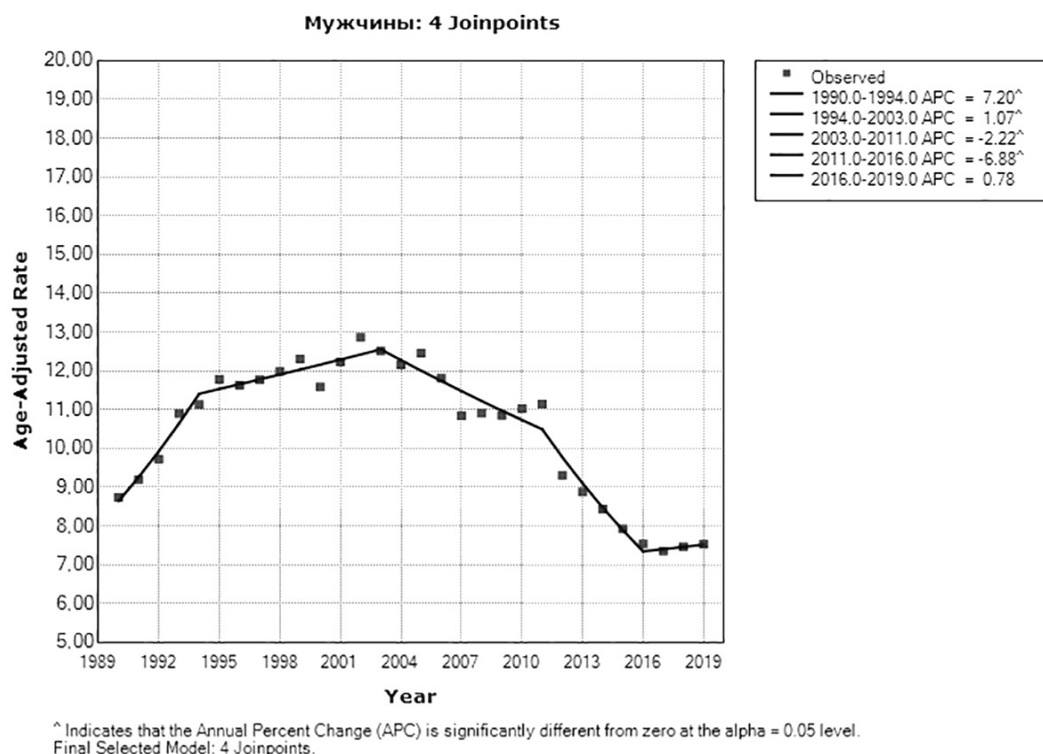


Рис. 4. Кусочно-линейная модель динамики стандартизованного (по стандарту мужского трудоспособного населения 1990 года) показателя смертности мужского трудоспособного населения Республики Беларусь в 1990–2019 гг., ‰, %

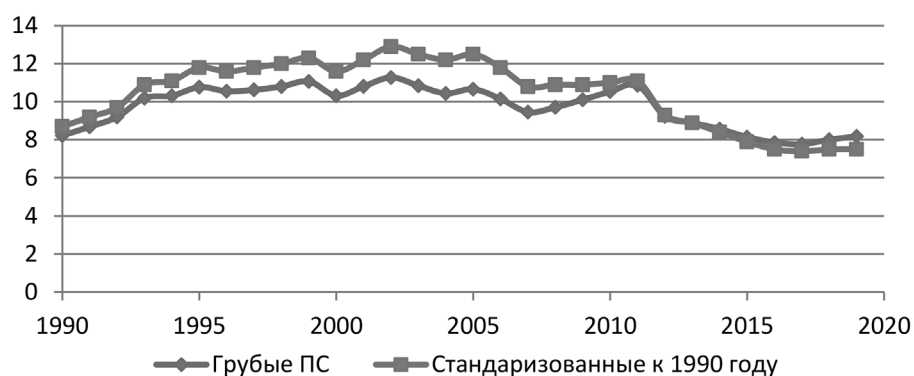


Рис. 5. Грубый и стандартизованный (по стандарту мужского трудоспособного населения 1990 года) показатели смертности мужского трудоспособного населения Республики Беларусь 1990–2019 гг., ‰

В период с 1990 по 2011 гг. фактор возрастной структуры занижал уровень смертности МНТВ, $p < 0,05$. Занижение ПС в 1990 году составляло 0,47‰. Максимальное занижение 1,84‰ наблюдалось в 2005 году, после чего оно постепенно уменьшалось и в 2011 году составило 0,23‰. В период 2012–2014 гг. изменения возрастной структуры, которое оказывало бы влияние на различие сравниваемых показателей, не наблюдалось, $p > 0,05$.

С 2015 года фактор возрастной структуры уже завышает показатели смертности. Влияние завышения возрастало и в 2019 году составило 0,68‰, $p < 0,05$ (рис. 5).

Модели динамики грубого и стандартизованного показателей смертности выделили различное число периодов динамики

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019
ГП	6.45			-3.16		-7.06	
СП	7.2	1.07		-2.2		-6.88	

Рис. 6. Модели динамики грубого и стандартизованного (по стандарту мужского трудоспособного населения 1990 года) показателей смертности мужского трудоспособного населения Республики Беларусь 1990–2019 гг., %

в 1990–2019 гг.: 6 и 5 соответственно (рис. 6).

Сравнение скорости изменения показателей в темпах ежегодного прироста, выраженного в %, в однородных границах периодов, позволило установить, что изменение возрастной структуры МНТВ:

оказывало влияние на число периодов динамики смертности: с 5 до 6 периодов на протяжении 1990–2019 гг.;

не оказало влияние на хронологические границы периодов динамики смертности и ТЕП смертности во всех периодах модели в периоды 1990–1994 гг. и 2011–2019 гг., $p > 0,05$;

нивелировало продолжавшийся в 1994–2002 гг. рост смертности МНТВ с ТЕП 1 %, $p < 0,00001$;

снизило продолжительность периода снижения смертности МНТВ в 2002–2011 гг., характеризуя его как тенденцию к снижению, $p = 0,059$, в 2003–2007 гг. и нивелировало, $p = 0,193$, отрицательный ТЕП этого снижения –2 % ежегодно, $p < 0,0001$, в 2007–2011 гг.

Выводы

За период 1990–2019 гг. произошло снижение численности и изменение возрастной структуры мужского населения трудоспособного возраста, характеризующее «старение МНТВ»: увеличение доли старшей возрастной группы (50–64 года) МНТВ до 29 % (в 1990 году – 25,1 %) и снижения доли младшей возрастной груп-

пы (15–29 лет) МНТВ до 34,2 % (в 1990 году – 26,2 %),

За период 1990–2019 гг. произошло снижение численности и изменение возрастной структуры умершего мужского населения трудоспособного возраста, также характеризующееся как «старение умершего МНТВ»: увеличение доли старшей возрастной группы (50–64 года) умерших до 72 % (в 1990 году – 64 %) и снижения в 3,5 раза численности и в 3,3 раза доли младшей возрастной группы (15–29 лет) в структуре умерших МНТВ до 2,6 % (в 1990 году – 8,6 %).

В 1990–2019 гг. изменение возрастной структуры не оказывало влияния на общую отрицательную динамику смертности МНТВ, $p > 0,05$, средневзвешенный отрицательный ТЕП смертности в 30-летней ретроспективе составлял – 1 %, $p < 0,05$.

Общее снижение смертности в 1990–2019 гг. протекало неравномерно с чередованием периодов подъема, снижения и стабилизации. В хронологических рамках исследования максимальный уровень смертности наблюдался в 1993–2006 гг. Изменение возрастной структуры МНТВ определило максимальный подъем смертности в хронологических рамках исследования в 1999 и 2002 гг., который при исключении этого влияния установлен только в 2002 году, $p < 0,05$. В 2015(16)–2019 гг. в хронологических рамках исследования был достигнут минимальный уровень смертности мужского населения трудоспособного возраста, $p < 0,05$.

Изменение возрастной структуры МНТВ не привело к изменению ТЕП смертности в периодах модели, однако привело к искажению показателей и динамики смертности в 1990–2019 гг.: занижению уровня смертности в 1990–2011 гг. и максимальному занижению на 0,84‰ в 2005 году. С 2015 года фактор возрастной структуры привел к завышению уровня смертности МНТВ, которое в 2019 году составило 0,68‰.

Изменение возрастной структуры МНТВ привело к выделению дополнительного периода – тенденции смертности на снижение, $p < 0,059$, в 2003–2007 гг., и стабилизации смертности в 2007–2011 гг., $p = 0,193$, что нивелировало снижение смертности МНТВ с отрицательным ТЕП – 2 % ежегодно, $p < 0,0001$, в 2002–2011 г.

Грубый показатель смертности мужского населения трудоспособного возраста, в связи с продолжающейся трансформацией его возрастной структуры, не может выступать целевым показателем при разработке программ, направленных на сохранение и укрепление здоровья трудоспособного населения. При изучении уровня и динамики смертности возрастной страты мужского трудоспособного населения необходимо учитывать влияние фактора возрастной структуры на показатели и динамику смертности.

Литература

1. Матвейчик, Т. В., Антипов, В. В., Антипова, С. И. Проблемы в состоянии здоровья населения Республики Беларусь: возрастные аспекты смертности // *Medicus*. – 2016. – № 1(7). – С. 107–115.
2. Ломать, Л. Н. Тенденции и прогноз медико-демографической ситуации в Республике Беларусь / Л. Н. Ломать [и др.] // Проблемы общественного здоровья и здравоохранения Республики Беларусь : материалы Респ. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию каф. обществ. здоровья и здравоохранения БГМУ, Минск, 16 дек. 2004 г. / Белорус. Гос. Мед. ун-т; редкол.: Н. Н. Пилипцевич [и др.]. – Минск, 2005. – С. 68–70

3. Гулицкая Н. И., Глинская Т. Н. Динамика потерь трудоспособного населения в Республике Беларусь в результате смертности // *Вопросы организации и информатизации здравоохранения*. № 3., 2007. – С. 29–32.

4. Тенденции заболеваемости, смертности и продолжительности жизни населения Республики Беларусь / Е. В. Бурачевская [и др.]; ред. Л. П. Шахотько. – Минск : НИИ статистики, 2003. – 249 с.

5. Шахотько Л. П. Соотношение структурных и социально-экономических факторов, определяющих демографическое развитие Беларуси // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития / [редколлегия: С. С. Полоник и др.]. – Минск : НИЭИ Министерство экономики Республики Беларусь, 2008. Т. 1. 551 с.

6. Смертность населения: Основные методы изучения. Методические рекомендации // Министерство здравоохранения Республики Беларусь. БЕЛГИДУВ, Минск, 2000. – 24 с.

7. Максимова Т. М., В. Б. Белов., А. Г. Роговина. Динамика смертности населения трудоспособного возраста в странах СНГ // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2006. – № 3. – С. 3–7.

8. Берендеева А. Б., Сизова О. В. Анализ факторов смертности населения в трудоспособном возрасте в регионах Российской Федерации методом моделирования // Теоретическая экономика. – 2020. – № 4 (64). – С. 11–24.

9. Горчакова Т. Ю., Чуранова А. Н. Медицина труда и промышленная экология. – 2020. – Т. 60. – № 11. – С. 756–759.

Reference

1. Matvejchik, T. V. Problemy v sostoyanii zdorov'ya naseleniya Respubliki Belarus': vozrastnye aspekty smernosti / T. V. Matvejchik, V. V. Antipov, S. I. Antipova // *Medicus*. – 2016. – № 1. – С. 107–115.
2. Tendencii i prognoz mediko-demograficheskoy situacii v Respublike Belarus' / A. A. Grakovich, I. V. Malahova, T. A. Kozlova, T. I. Atrashkevich // Problemy obshchestvennogo zdorov'ya i zdavoohraneniya Respubliki Belarus' : materialy Resp. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 80-letiyu kaf. obshchestv. zdorov'ya i zdavoohraneniya BGMU, Minsk, 16 dek. 2004 g. / Belorus. gos. med. un-t; redkol.: N. N. Pilipcevic [i dr.]. – Minsk, 2005. – С. 68–70.
3. Gulickaya, N. I. Dinamika poter' trudosobnogo naseleniya v Respublike Belarus' v rezul'ta-

te smertnosti / N. I. Gulickaya, T. N. Glinskaya // Voprosy organizatsii i informatizatsii zdavoohraneniya. – 2007. – № 3. – S. 29–32.

4. *Tendencii zaboлеваemosti, smertnosti i prodolzhitel'nosti zhizni naseleniya Respubliki Belarus'* / E. V. Burachevskaya, I. A. Vanilovich, D. N. Kudelka [i dr.]; red. L. P. SHahot'ko. – Minsk : NII statistiki, 2003. – 249 s.

5. *SHahot'ko, L. P. Sootnoshenie strukturnykh i social'no-ekonomicheskikh faktorov, opredelyayushchikh demograficheskoe razvitie Belarusi* / L. P. SHahot'ko // Problemy prognozirovaniya i gosudarstvennogo regulirovaniya social'noekonomicheskogo razvitiya : materialy IX Mezhdunar. nauch. konf., Minsk, 16–17 okt. 2008 g. : v 4 t. / redkol.: S. S. Polonik [i dr.]. – Minsk, 2008. – T. 1. – S. 232–246.

6. *Smernnost' naseleniya: osnovnye metody izucheniya : metod. rekomendatsii* / M-vo zdavoohra-

neniya Resp. Belarus', Belorus. gos. in-t usovershenstvovaniya vrachej. – Minsk : BelGIUV, 2000. – 23 s.

7. *Maksimova, T. M. Dinamika smertnosti naseleniya trudosposobnogo vozrasta v stranah SNG* / T. M. Maksimova, V. B. Belov, A. G. Rogovina // Problemy social'noj gigieny, zdavoohraneniya i istorii mediciny. – 2006. – № 3. – S. 3–8.

8. *Berendeeva, A. B. Analiz faktorov smertnosti naseleniya v trudosposobnom vozraste v regionah Rossijskoj Federatsii metodom modelirovaniya* / A. B. Berendeeva, O. V. Sizova // Teoreticheskaya ekonomika. – 2020. – № 4. – S. 11–24.

9. *Gorchakova, T. Yu. Sovremennoe sostoyanie smertnosti naseleniya trudosposobnogo vozrasta v Rossii i stranah Evropy* / T. Yu. Gorchakova, A. N. Churanova // Medicina truda i promyshlennaya ekologiya. – 2020. – № 11. – S. 756–759.

Поступила 24.07.2025 г.

Г. Г. Максименя¹, Е. И. Шишко¹, Е. И. Дашкевич²

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ДОЗ ВИТАМИНА D НАСЕЛЕНИЕМ БЕЛАРУСИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»¹

УЗ «10-я городская клиническая больница г. Минск»²

Показано, что несмотря на увеличение частоты лабораторного тестирования 25(OH)D в общей популяции и увеличение потребления профилактических доз витамина D, соотношение пользы и риска от этого для снижения частоты заболеваний опорно-двигательного аппарата, а также метаболических, сердечно-сосудистых, злокачественных, аутоиммунных и инфекционных остаются неопределенными. Однако, из-за умеренного количества солнечных дней в Беларуси и сложности в восполнении потребности в витамине D через питание для поддержания крепкого здоровья часто рекомендуют приём витамина D в качестве добавки к пище.

Сделан анализ показателей содержания витамина D в сыворотке крови людей различного возраста, пола, в разное время года, проживающих в мегаполисе Республики Беларусь (РБ).

Приведены рекомендации Международного эндокринологического общества об использовании профилактических доз витамина D (2024 г.).

Ключевые слова: Холекальциферол (витамин D3) и эргокальциферол (витамин D2), неактивный продукт гидроксилирования – 25(OH)D, активный метаболит – 1,25(OH)D, индивидуальная лечебная дозировка, витамин D генетически обусловленная чувствительность, РАЭ-Российская Ассоциация Эндокринологов, Международное Эндокринологическое Общество (ИОМ).

G. G. Maksimenya, E. I. Shishko, E. I. Dashkevich

FEATURES OF THE USE OF PREVENTIVE DOSES OF VITAMIN D BY THE POPULATION OF BELARUS

Educational Institution «Belarusian State Medical University»¹

10th City Clinical Hospital of Minsk²

It has been shown that despite increases in the frequency of laboratory testing of 25(OH)D in the general population and increases in the consumption of prophylactic doses of vitamin D, the benefit-risk ratio of this for reducing the incidence of musculoskeletal, metabolic, cardiovascular, malignant, autoimmune and infectious diseases remains uncertain. However, due to the moderate amount of sunny days in Belarus and the difficulty in meeting the need for vitamin D through diet, taking vitamin D as a food supplement is often recommended to maintain good health. An analysis of the vitamin D content in the blood serum of people of different ages, genders, at different times of the year, living in the metropolis of the Republic of Belarus (RB) was made.

Recommendations of the International Endocrine Society on the use of prophylactic doses of vitamin D (2024) are provided.

Key words: Cholecalciferol (vitamin D3) and ergocalciferol (vitamin D2), inactive hydroxylation product – 25(OH)D, active metabolite – 1,25(OH)D, individual therapeutic dosage, vitamin D genetically determined sensitivity, RAE-Russian Association of Endocrinologists, International Endocrine Society (IOM).

Жирорастворимый витамин D играет значительную роль в организме человека. Он способствует усвоению кальция и фосфора, которые необходимы для роста костей. Кроме строительной функции, витамин выполняет защитную: замедляет рост раковых клеток, помогает иммунитету бороться с инфекциями, уменьшает выраженность воспалительных процессов. Данные характеристики витамина привели к широкому распространению добавок с витамином D и увеличению лабораторных исследований 25 (ОН)D среди населения в целом.

По мнению некоторых экспертов, которые хорошо изучили данный вопрос, половина населения Земли испытывает дефицит витамина D, а около 1 млрд человек страдают его острой недостаточностью. Проблема усиливается по мере того, как все больше людей проводит время в закрытых от солнечных лучей помещениях. Чтобы поддерживать нормальный уровень витамина D, рекомендуют чаще находиться на улице в солнечную погоду. Но важно помнить, что интенсивное воздействие солнечных лучей на кожу опасно – оно может приводить к преждевременному старению или раку кожи. Солнцезащитные средства защищают кожу от вредного воздействия ультрафиолета, но при этом снижают эффект от солнечных ванн. Из-за умеренного количества солнечных дней в Беларуси и сложности в восполнении потребности в витамине D через питания, для поддержания крепкого здоровья часто рекомендуют приём витамина D в качестве добавки к пище.

Показателем, отражающим статус витамина D в организме является холекальциферол (витамин D3) или 25(ОН)D – это основной метаболит витамина D, присутствующий в крови. Он образуется преимущественно в печени, при первой ступени гидроксилирования витамина D, обладает умеренной биологической активностью. 25(ОН)D в крови переносится в комплек-

се с транспортным белком, может депонироваться в жировой ткани. Небольшая часть 25(ОН)D подвергается гидроксилированию в почках с образованием более активного метаболита – дигидроксивитамина D-1,25(ОН)D. Паратгормон повышает образование в почках 1,25(ОН)D при снижении альтернативного, биологически неактивного продукта.

Существует две основные формы 25(ОН)D – холекальциферол (витамин D3) и эргокальциферол (витамин D2). D3 образуется, главным образом, в коже под действием ультрафиолетовых лучей, в то время как источником D2 служит только пища. Важно, что концентрация 25(ОН)D отражает вклад двух этих компонентов, обе формы витамина D в данном исследовании измеряются эквивалентно. Уровень 25(ОН)D считается лучшим индикатором статуса витамина D в организме.

Могут помочь решить проблему потребности в витамине D3 некоторые продукты питания:

- лидирующие позиции по содержанию витамина занимают жирные сорта рыбы: скумбрия, треска, лосось, форель, палтус, тунец. Не стоит обходить вниманием консервированную печень трески и сардины;
- второе место по наличию витамина занимают грибы – лисички и сморчки;
- регулярное употребление красной и черной икры способствует необходимому восполнению витамина в организме;
- большое количество D3 содержится в яичных желтках. Человеку рекомендуется в неделю съедать не менее 2–3 яиц;
- свиное сало и свиная печень помогут восполнить организм данным витамином;
- далее идет козье молоко и сливочное масло.

Достаточно часто производители добавляют витамины в продукты и напитки:

фруктовые соки, детские молочные продукты, детские каши, сухие завтраки (кукурузные хлопья, мюсли), искусственно выращенные грибы.

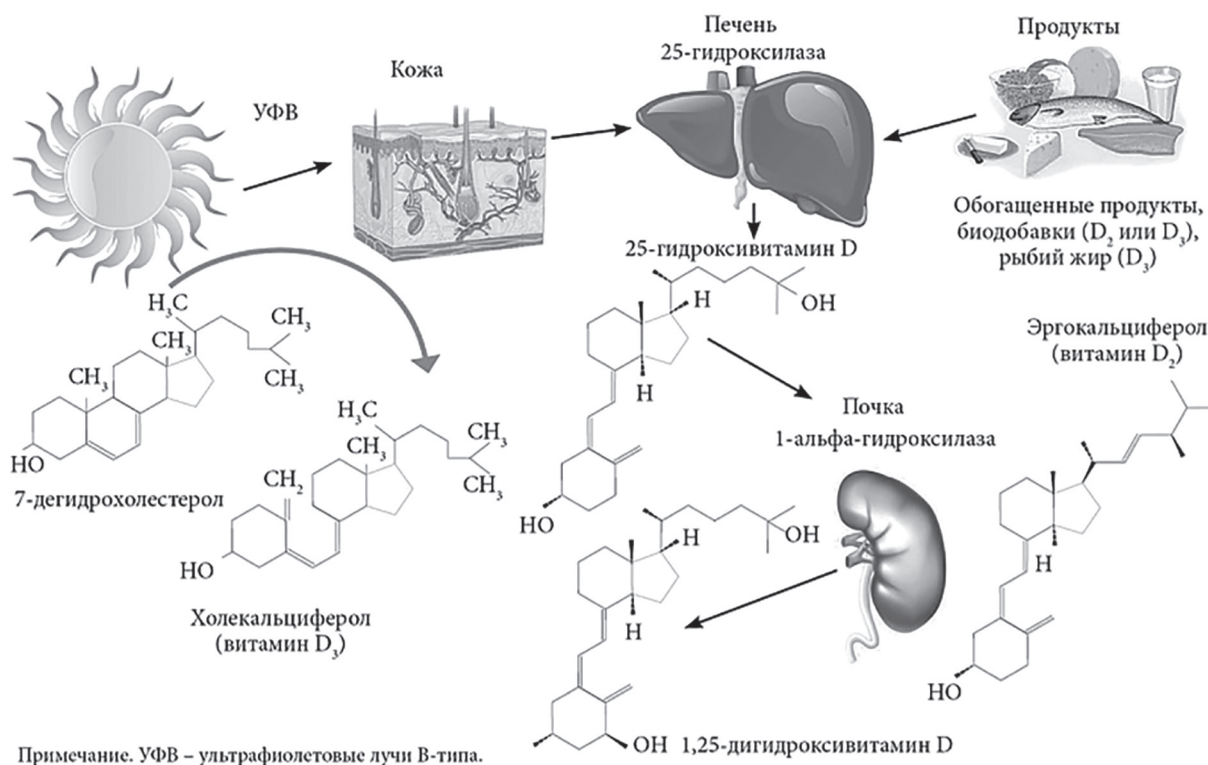


Рис. 1. Образование и метаболизм витамина D в организме

Всего существует пять видов витамина (D1, D2, D3, D4, D5), но в добавках используют только две формы: витамин D2 (эргокальциферол) и витамин D3 (холекальциферол). Обе эти формы витамина D естественного происхождения: они образуются при участии ультрафиолета. Различие в том, что витамин D2 синтезируется в растениях и грибах, а витамин D3 – в организме животных и людей. Принято считать, что форма D3 человеком усваивается лучше.

На рынке РБ можно приобрести витамин D в виде капсульной формы рыбьего жира или холекальциферола (в каплях, капсулах, в растворе масленном для внутреннего употребления, в таблетках), эргокальциферола (в виде раствора масленного для внутреннего употребления).

Рекомендации о профилактических суточных дозах витамина D могут несколько отличаться, например:

– для младенцев до года – 400 МЕ (международных единиц);

– для детей старше одного года и взрослых – 600–800 МЕ;

– для людей старше 50 лет – 800–1000 МЕ;

– для беременных и кормящих женщин – 800–1200 МЕ.

Рекомендация потребления не менее 600 МЕ витамина D для общей популяции практически здоровых лиц 18–50 лет была определена Институтом медицины США, одобрена большинством клинических рекомендаций, в том числе Российской ассоциацией эндокринологов, поскольку позволяет достичь уровней 25(OH)D более 20 нг/мл у 97% индивидуумов данной возрастной группы. Лицам старше 50 лет для профилактики дефицита рекомендуется получать не менее 800–1000 МЕ витамина D в сутки. Беременным и кормящим женщинам рекомендуется получать не менее 800–1200 МЕ витамина D в сутки.

При заболеваниях/состояниях, сопровождающихся нарушением всасывания/метаболизма витамина D, рекомендуется

прием витамина D в дозах, в 2–3 раза превышающих суточную потребность для данной возрастной группы.

В отдельных случаях приём витамина D показан независимо от сезона. Категории пациентов, которым врач может назначить повышенную дозу витамина:

- пожилые люди (потребность в витамине D выше из-за снижения уровня провитамина D, изменения свойств кожи и – часто – привычки больше времени проводить дома);
- младенцы на грудном вскармливании (дети до 4 лет, которых не кормят витаминизированными молочными смесями, должны получать его в течение всего года);
- люди со смуглой кожей (пигмент меланин защищает кожу от солнца, а значит, препятствует выработке витамина);
- люди с заболеваниями печени и некоторыми другими болезнями;
- люди с избыточным весом (уровень витамина D поднимается по мере снижения веса);
- люди с пониженной чувствительностью к витамину D.

Профилактическая доза нужна для поддержания нормальной работы организма. А чтобы восполнить дефицит витамина (подтверждённый анализами) врач назначает индивидуальную лечебную дозировку.

Лечебная доза витамина D может в десятки раз превышать профилактическую. Очень важно, что принимать повышенные дозы витамина D без контроля врача опасно. Чтобы исключить дисбаланс витамина D, нужно регулярно (один раз в год, а также после завершения лечения препаратами витамина D) проверять его уровень в крови. Мы все по-разному усваиваем витамин D – это зависит от чувствительности рецепторов, которые отвечают за его «использование».

Люди с низкой чувствительностью рецепторов могут испытывать симптомы

дефицита витамина, даже если принимают его дополнительно. У людей с высокой чувствительностью рецепторов симптомы избытка витамина могут появиться даже без приёма добавок. Такая чувствительность обусловлена генетическими особенностями организма. Чтобы её оценить, достаточно один раз в жизни сдать специальный анализ. Чувствительность к витамину D генетически обусловлена (5, 10).

Рекомендации эндокринологического общества 2024 г. следующие (1):

Рутинный скрининг уровня 25(OH)D у лиц, не имеющих особых показаний для тестирования (например, гипокальциемия), не рекомендован. **Эмпирический прием** определяется как потребление витамина D в количестве, превышающем рекомендованный уровень суточного потребления, осуществляемый без предварительного лабораторного определения уровня 25(OH)D.

Рекомендовано:

- ✓ 1–18 лет: эмпирический прием витамина D с целью профилактики развития рахита и потенциального снижения риска инфекций дыхательных путей;
- ✓ 19–74 лет: эмпирический прием витамина D не рекомендуется, следует придерживаться рекомендаций ИОМ по суточному потреблению;
- ✓ 75 лет и старше: эмпирический прием витамина D рекомендован, поскольку приводит к снижению риска смертности;
- ✓ Беременность: эмпирический прием витамина D рекомендуется в связи со снижением риска развития преэклампсии, внутриутробной смертности, преждевременных родов и неонатальной смертности;
- ✓ Преддиабет: эмпирический прием витамина D рекомендуется для снижения риска развития диабета.

Рекомендуемая суточная норма, установленная ИОМ: 600 МЕ в день для людей в возрасте от 1 до 70 лет; 800 МЕ в день

для людей старше 70 лет; 600 МЕ в день для беременных. Взрослым в возрасте 50 лет и старше, у которых есть показания к эмпирическому приему или лечению витамином D, рекомендуется принимать ежедневные низкие дозы витамина D вместо высоких доз не ежедневно. В клинических исследованиях, включенных в систематический обзор, в отношении инфекций дыхательных путей у детей дозировка витамина D варьировала от 300 до 2000 МЕ (7,5–50 мкг) в суточном эквиваленте. Средняя дозировка составил примерно 1200 МЕ (30 мкг) в день.

Данное руководство не направлено на лиц с высоким риском переломов и с состояниями, потенциально влияющими на физиологию витамина D, включая различные нарушения всасывания, изменения метаболизма витамина D, повышенные почечные потери (1).

Дефицит витамина D может развиваться из-за внешних факторов (недостаточное поступление с пищей, малая солнечная активность в регионе) или из-за индивидуальных особенностей организма (например, генетически обусловленной способности усваивать витамин D).

Симптомы дефицита витамина D у взрослых:

- боли в мышцах и костях, слабость;
- судороги губ, языка, пальцев, спазм кистей, стоп и лицевых мышц (рахитическая тетания);
- переломы костей даже при минимальных травмах.

У взрослых длительный дефицит витамина D может вызвать остеопению – обратимое состояние, при котором происходит размягчение костей за счёт снижения прочности костной ткани. При этом общий объём костного вещества увеличивается, возникают боли в повреждённых костях и мышечная слабость.

В некоторых случаях может развиваться остеопороз – необратимый процесс, при котором также уменьшается прочность

костной ткани из-за того, что снижается плотность и уменьшается масса костей. В результате значительно возрастает риск переломов.

В группе риска по дефициту витамина D: вегетарианцы, люди, которые придерживаются безмолочной диеты, люди с воспалительными заболеваниями кишечника, при которых снижена всасывающая функция, люди с лишним весом (витамин D у них накапливается в жировой ткани, но организму сложно его использовать), люди, которые перенесли шунтирование желудка.

Симптомы дефицита витамина D у младенцев: кости черепа мягкие, родничок закрывается позже срока, череп и грудная клетка имеют особенное строение, ребёнок позже начинает садиться, ползать и ходить, болезненность при ходьбе (у детей старшего возраста и подростков), х-образное искривление ног.

Недостаток витамина D у детей может вызвать рахит – заболевание, при котором нарушаются процессы формирования костной ткани и кости становятся мягкими, возможны деформации скелета.

Обратной стороной «медали» профилактики дефицита витамина D является гипervитаминоз из-за его нерационального и без контрольного использования.

Признаки гипervитаминоза витамина D: симптомы избытка кальция в организме (рвота, тошнота, изменение аппетита и стула, боли в животе, усталость, головокружение, жажда, частое мочеиспускание, нарушение ритма сердцебиения, значительная потеря веса, анорексия). Избыток витамина D может приводить к токсическим эффектам (чаще наблюдается у детей), что проявляется, в зависимости от дозы и длительности применения, в гиперкальциемии, гиперфосфатемии, кальцификации мягких тканей, тошноте, рвоте, запорах, анорексии, задержке роста и развития.

Комплекс лабораторных исследований при подозрении на дефицит витамина D

должен включать также определение кальция и фосфора крови (при выраженном дефиците ожидается снижение этих показателей), паратгормона и 25(OH)D. Исследование может быть дополнено определением мочевины, креатинина, магния для исключения состояний, связанных с патологией почек и дефицитом магния.

Стоимость анализа определения в сыворотке крови 25 (OH)D варьируется от 25 до 100 долларов США в Северной Америке, Южной Америке, Новой Зеландии и Европе. Однако это не включает в себя стоимость посещений медицинских учреждений для заказа теста, интерпретации результатов теста и потенциальную необходимость дополнительного тестирования (1).

Пределы определения D в сыворотке крови: 3,4 нг/мл – 155,9 нг/мл.

Согласно «Vitamin D Supplementation Guidelines for General Population and Groups at Risk of Vitamin D Deficiency in Poland—Recommendations of the Polish Society of Pediatric Endocrinology and Diabetes and the Expert Panel With Participation of National Specialist Consultants and Representatives of Scientific Societies—2018 Update» клиническая оценка показателей витамина D в плазме крови:

- менее 10 нг\мл – тяжелый дефицит (необходимо лечение);
- 10–20 нг\мл – недостаточность, умеренный дефицит (необходимо лечение);
- 20–30 нг\мл – недостаточность, субоптимальная концентрация – требуется прием профилактической дозы круглогодично;
- 30–50 нг\мл – оптимальная концентрация, прием профилактической дозы в осенне-зимне-весенний период;
- 50–100 нг/мл – высокая концентрация;
- выше 100 нг/мл – токсическая концентрация витамина (1 нг/мл = 2,5 нмоль/л)

Группа ученых, принимавших участие в разработке рекомендаций по профилак-

тике гиповитаминоза D в 2024 году не нашла доказательств в клинических испытаниях, которые подтверждали бы установление четких пороговых значений при определении в крови 25 (OH)D. Эндокринологическое общество больше не одобряет целевой уровень 25 (OH)D в 30 нг/мл (75 нмоль/л) и конкретные уровни 25 (OH)D для определения достаточности витамина D, недостаточности и дефицита предложенные в предыдущем руководстве (2011 г.) (10).

Дозы витамина D, рекомендовавшиеся ранее во время беременности, составляли 800–1200 МЕ/сут. Однако у большинства беременных такая доза не позволяла обеспечить достаточный уровень 25(OH)D. Увеличение дозы до 2000 МЕ/сут может обеспечить у большинства женщин оптимальный уровень витамина D в крови. При некоторых осложнениях беременности (преэклампсия, плацентарная недостаточность, гестационный сахарный диабет) оптимальной и безопасной дозой считалась доза 4000 МЕ/сут в течение всей беременности (10).

На сегодняшний день обсуждаются различные варианты профилактического приема витамина D у детей. Так, установлено, что при ежедневном потреблении витамина D в дозе 400 МЕ/сут. уровень 25(OH)D в сыворотке крови достигает 20 нг/мл (50 нмоль/л), и этого достаточно для предотвращения у детей рахита и остеомаляции. Для обеспечения же плеiotропного действия необходима сывороточная концентрация 25(OH)D3 в пределах 30–50 нг/мл (75–125 нмоль/л), что достигается лишь при ежедневном потреблении более высокой дозы витамина D – до 2000 МЕ/сут (4, 5).

Суточная доза 800 МЕ у недоношенных детей значительно быстрее повышает концентрацию витамина D в течение 4 нед., чем доза 400 МЕ. В то же время у отдельных групп детей (темнокожих,

Таблица 1. Рекомендованные дозы витамина Д детям первого года жизни

Страна	Недоношенные новорожденные 1-е полугодие	Недоношенные новорожденные 2-е полугодие	Доношенные новорожденные 1-е полугодие	Доношенные новорожденные 2-е полугодие
Европейские рекомендации	400–800МЕ\сут	600МЕ\сут, в южных странах 200–400МЕ\сут	400МЕ\сут	600МЕ\сут

с патологией внутренних органов, при мальабсорбции) дозу рекомендуют увеличить до 1000 МЕ/сут (4,5).

Материал и методы

Исследуемый нами в данной работе материал-сыворотка крови 1290 человек не принимавших препараты витамина D, и 64 человека после курса приема его. Определение 25-ОН D осуществлялось на автоматическом анализаторе 6000 Hitachi, Япония с использованием реагентов Elecsys VitaminD total 3-го поколения для количественного определения 25-гидроксивитамина D в сыворотке и плазме крови человека, производства Roche Diagnostics GmbH, Германия. Метод определения –

хемилюминесцентный иммуноанализ на микрочастицах. В качестве связывающего вещества в тест-системе Elecsys Vitamin D total использовался белок, связывающий витамин D (VDBP), который присоединялся к витамину D3 (25-ОН) и витамину D2 (25-ОН).

В настоящее время в большинстве клинических лабораторий содержание 25(ОН)D2 в крови определяется именно иммунохимическими методами. Общий циркулирующий в крови 25(ОН) D является суммарным показателем уровня 25(ОН) D2+25(ОН)D3 и отражает количество витамина D, синтезированного в коже под действием УФ-облучения и получаемого с пищей при приеме нативных препаратов витамина.

Таблица 2. Показатели содержания витамина D в сыворотке крови

Пациенты\возраст	Месяц года	Показатели 30–50нг\мл	Показатели 20–30нг\мл	Показатели 10–20нг\мл
Женщины 18–99(310)	06–08.2024 г.	121(39,0 %)	112(36,1 %)	54(17,4 %)
Мужчины 18–99(128)	06–08.2024 г.	50(38,7 %)	49(24,4 %)	29(37,9 %)
Дети 0–17(209)	06–08.2024 г.	78(37,3 %)	83(39,7 %)	41(19,6 %)
Женщины 18–99(306)	12.24–02.25	111((36,2 %)	84(27,6 %)	59(19,2 %)
Мужчины 18–99(96)	12.24–02.25	22(22,9 %)	23(23,9 %)	39(40,4 %)
Дети 0–17(191)	12.24–02.25	44(22,5 %)	66(34,5 %)	61(31,9 %)
Итого: 1240		426	417	283

Таблица 3. Экстремальные показатели содержания витамина D в плазме крови

Пациенты	Возраст	Месяц года	Уровень витамина D более 50 нг\мл	Показатели менее 10 нг\мл
Женщины	18–99	06–08.2024 г.	8(2,5 %)	15(4,8 %)
Мужчины	18–99	06–08.2024 г.	–	–
Дети	0–17	06–08.2024 г.	3(1,4 %)	4(1,9 %)
Женщины	18–99	12.24–02.25	37(12,0 %)	15(4,9 %)
Мужчины	18–99	12.24–02.25	6(6,25 %)	6(6,25 %)
Дети	0–17	12.24–02.25	10(5,2 %)	10(5,7 %)
Итого: 114			64	50

Показатель, отражающий статус витамина D в организме это – 25(OH)D. Он представляет собой первичную циркулирующую в крови форму неактивную форму витамина D. Период полувыведения его в крови составляет 2–3 недели. Большая часть витамина 25(OH)D измеряемого в сыворотке, является витамином 25(OH) D₃, при этом содержание витамина 25(OH) D₂ достигает измеряемых уровней только у пациентов, принимающих витамин D₂ в виде витаминной добавки. Стоимость только реагентов для проведения анализа составляла примерно 10,5 доллара на одно исследование.

Результаты и обсуждение

Показатели наличия витамина D в сыворотке крови нами были определены у 1290 человек (среди них 32 % дети) не принимавших препараты витамина D и 64 человека (среди них 20 % дети) после курса использования препаратов данного витамина. Беременные женщины в исследовании не участвовали. Проведен ретроспективный анализ данного показателя в зависимости от времени года (зимний период и летний период), возраста (взрослые и дети) и пола у сдавших кровь для анализа. Оценены контрольные показатели на фоне использования препаратов витамина D у 64 человек (13 человек были детьми).

Анализ полученных данных показал, что:

✓ оптимальная концентрация витамина D (30–50 нг\мл) был нами выявлена примерно одинаково у мужчин, женщин и детей в летний период года (у 38,7 %, 39,0 % и 37,3 %, соответственно) и на 10 % более низкий в группе мужчин и детей, чем в группе женщин зимой (22,9 %, 22,5 % и 36,2 %, соответственно);

✓ недостаток витамина D (20–30 нг\мл) нами был определен примерно по 25–40 %

во всех трех группах, наиболее значительно у женщин и детей летом (36,1 % и 39,7 %) и только у детей (34,5 %), зимой.

✓ дефицитные показатели (10–20 нг\мл) наиболее значимо проявились в группе мужчин летом (37,9 %) и в группе женщин зимой (40,4 %). Имела место значительная разница в показателях дефицита витамина D у детей летом (19,6 %) по сравнению с зимой (31,9 %);

✓ уровень витамина D более 50 нг\мл в крови нами выявлен в зимний период в 2 раза чаще у женщин (12 %), чем у мужчин (6,25 %). Обращает внимание, что у детей очень значительные показатели витамина D мы определили именно в зимнее время года (1,4 % – летом и 5,2 % – зимой). Группа лиц, у которых витамин D более 50 нг\мл, использовали препараты витамина D.

✓ гиповитаминоз D (менее 10 нг\мл) мы наблюдали у женщин и летом, и зимой и он составлял примерно одинаковые показатели (4,8 % и 4,9 %, соответственно). У мужчин и детей он был выше, чем у женщин в зимние месяцы. Обращает на себя внимание значительная разница показателей гиповитаминоза у детей зимой в сравнении с летом (1,9 % и 5,7 %, соответственно).

Заключение

1. Учитывая, что природные условия нашей республики и уровень УФО в летний период один и тот же, разница в содержании витамина D в сыворотке крови населения будет зависеть от питания и индивидуальных особенностей организма (например, генетически обусловленной способности усваивать витамин D). Чтобы её оценить, достаточно один раз в жизни сдать специальный анализ.

2. Как и для большинства лекарственных препаратов, профилактические и лечебные дозы витамина D должны быть рекомендованы специалистом после оценки

анализа с учетом последних рекомендаций ВОЗ и протоколов лечения принятых в РФ.

3. С учетом оценки полученных нами данных – 34,2 % обследуемых взрослых и детей (адекватные показатели витамина D – 30–50 нг\мл) должны более длительно получать солнечные «ванны», включать в свой рацион продукты, богатые витамином D, использовать препараты витамина D в профилактических дозах в соответствии с возрастом только в зимне-весенний период года.

4. Недостаток витамина D (20–30 нг\мл) у 33,7 % наших обследованных и взрослых и детей свидетельствует об необходимости изменить свой режим пребывания на воздухе и добавить в питание продукты богатые витамином D. У них есть необходимость в использовании ими профилактических доз витамина D в соответствии с возрастом круглогодично.

5. Умеренный дефицит у 22,8 %, сдавших анализ, требует проведения лечения препаратами витамина D, особенно остро данный вопрос стоит у 4 % обследуемых с показателем ниже 10 нг\мл.

6. Проведение без контрольного применения препаратов витамина D у 5 % обследуемых при повторном анализе выявили высокие показатели (значительно более 50 нг\мл), которые свидетельствуют о передозировке содержания витамина D в их крови.

7. При использовании как профилактических, так и лечебных доз препаратов витамина D требуется лабораторный контроль содержания его в сыворотке крови каждые 8 недель.

8. Рекомендуемым препаратом для лечения дефицита витамина D является холекальциферол (D3). Предпочтение отдается форме D3, поскольку она обладает сравнительно большей эффективностью в достижении и сохранении целевых значений 25(OH)D в сыворотке крови. Лучше принимать ежедневные низкие дозы витамина D вместо высоких доз не ежедневно.

9. В соответствии с рекомендациями Международного эндокринологического Общества (2024 г.) вместо рутинного скрининга 25 (OH)D (при отсутствии показаний), необходимость в проведении анализа имеют: взрослые и дети с ожирением, взрослые и дети с темным цветом лица и женщины во время беременности.

Литература

1. Витамин D для профилактики заболеваний: руководство по клинической практике эндокринологического общества. Мари Б. Демей, Анастасиос Г. Питтас, Даниэль Д. Бикле, Дима Л. Диаб, Майрид Е. Кили, Марис Ласаретти-Кастро, Пол Липс, Дебора М. Митчелл, М. Хасан Мурад, Шелли Пауэрс, Журнал клинической эндокринологии и метаболизма, том 109, выпуск 8, август 2024, страницы 1907–1947, <https://doi.org/10.1210/clinem/dgae290>.

2. Ганмаа, D., Уянга, Б., Чжоу, X., и др. Добавки витамина D для профилактики туберкулезной инфекции и заболеваний. Н Энгл Дж Мед. 2020 год; 383(4): 359–368. Google Scholar Кроссрэф PubMed WorldCat 69.

3. Джадхав, С., Ханвелкар, С., Джадхав, А., Сешла С. Добавки витамина D в профилактике рецидивирующих острых инфекций дыхательных путей у детей в возрасте <5 лет. Дж Мед Ши. 2021; 41(3): 129–133. Google Scholar Кроссрэф WorldCat 68.

4. Ди Мауро, А., Балдасарре, М. Э., Капоцца, М. и др. Влияние добавок витамина D в педиатрической первичной медико-санитарной помощи на рецидивирующие респираторные инфекции: рандомизированное контролируемое исследование.

5. Евро-Медитерреаан Биомед J. 2018; 13(44): 194–199.

6. Мельниченко, Г. А., Намазова-Баранова, Л. С., Громова, О. А., Драпкина, О. М., Каронова, Т. Л., Куликова, К. С., Крупинова, Ю. А., Лесняк, О. М., Мазурина, Н. В., Панов, А. А., Пигарова, Е. А., Рожинская, Л. Я., Белая, Ж. Е., Руюткина Л. А., Суплотова Л. А. Профилактика и лечение дефицита витамина D: выбор оптимального подхода. Вопросы современной педиатрии. 2021; 20(4): 338–345. <https://doi.org/10.15690/vsp.v20i4.2246>.

7. Мидделкоп, К., Стюарт, Дж., Уокер, Н., и др. Добавка витамина D для предотвращения туберкулезной инфекции у южноафриканских школьников: многоцентровая фаза 3 двойного слепого рандомизированного плацебо-контролируемого

исследования (ViDiKids). Int J Инфект Диск. 2023 год; 134: 63–70.

8. Руденко, Е. В. Доклады национальной академии наук Беларуси. Распространенность гиповитаминоза Д у взрослого населения Республики Беларусь том 65, N 5(2021).

9. Руденко, Э. В., Романов, Г. Н., Самоховец, О. Ю., Сердюченко, Н. С., Руденко, Е. В. // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2012. – № 3 // <http://www.mif-ua.com>. – Дата доступа: 10.05.2016.

10. Флорескул, В., Джума, Ф. З., Даниил, А. Б., и др. Экономичность добавок витамина D у беременных женщин и маленьких детей в предотвращении рахита: исследование моделирования. Фронт общественного здравоохранения. 2020 год; 8:439.

11. Холик, М. Ф., Бинкли Н. С., Бишофф-Феррари НА, и др. Оценка, лечение и профилактика дефицита витамина D: руководство по клинической практике эндокринологического общества. Дж Клин Эндокринол Метаб. 2011 год; 96(7): 1911–1930.

12. Cashman, K. D. Vitamin D Deficiency: Defining, Prevalence, Causes, and Strategies of Addressing / K. D. Cashman // *Calcif. Tissue Int.* – 2020. – Vol. 106, N 1. – P. 14–29. <https://doi.org/10.1007/s00223-019-00559-4>.

13. Kim, Y. J. et al. // www.J-STAGE as advance publication. – Дата доступа: 15.05.2016.

14. National Estimates of Serum Total 25-Hydroxyvitamin D and Metabolite Concentrations Measured by Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry in the US Population during 2007–2010 / R. L. Schleicher [et al.] // *J. Nutr.* – 2016. – Vol. 146, N 5. – P. 1051–1061. <https://doi.org/10.3945/jn.115.227728>.

15. Vitamin D deficiency in Europe: pandemic? / K. D. Cashman [et al.] // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2016. – Vol. 103, N 4. – P. 1033–1044. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.120873>.

16. Vitamin D Deficiency and Outcome of COVID-19 Patients / A. Radujkovic [et al.] // *Nutrients.* – 2020. – Vol. 12, N 9. – P. 2757. <https://doi.org/10.3390/nu12092757>.

17. Holick, M. F. The vitamin D deficiency pandemic: Approaches for diagnosis, treatment and prevention / M. F. Holick // *Rev. Endocr. Metab. Disord.* – 2017. – Vol. 18, N 2. – P. 153–165. <https://doi.org/10.1007/s11154-017-9424-1>.

18. Zmijewski, M. A. Vitamin D and Human Health / M. A. Zmijewski // *Int. J. Mol. Sci.* – 2019. – Vol. 20, N 1. – P. 145. <https://doi.org/10.3390/ijms20010145>.

References

1. Vitamin D dlya profilaktiki zabojevanij: rukovodstvo po klinicheskoy praktike endokrinologicheskogo obshchestva. Mari B. Demej, Anastasios G. Pittas, Daniel' D. Bikle, Dima L. Diab, Majrid E. Kili, Maris Lasaretti-Kastro, Pol Lips, Debora M. Mitchell, M. Hasan Murad, Shelli Pauers, Zhurnal klinicheskoy endokrinologii i metabolizma, tom 109, vypusk 8, avgust 2024, stranicy 1907–1947, <https://doi.org/10.1210/clinem/dgae290>.

2. Ganmaa D., Uyanga B., CHzhou X., i dr. Dobavki vitamina D dlya profilaktiki tuberkuleznoj infekcii i zabojevanij. N Engl Dzh Med. 2020 god; 383(4): 359–368. Google ScholarKrossrefPubMed WorldCat 69.

3. Dzhadhav, S., Hanvelkar, C., Dzhadhav, A., Seshla, S. Dobavki vitamina D v profilaktike recidiviruyushchih ostryh infekcij dyhatel'nyh putej u detej v vozraste <5 let. Dzh Med SHi. 2021; 41(3): 129–133. Google ScholarKrossref WorldCat 68.

4. Di Mauro A., Baldassarre M. E., Kapocca M. i dr. Vliyanie dobavok vitamina D v pediatricheskoy pervichnoj mediko-sanitarnoy pomoshchi na recidiviruyushchie respiratornye infekcii: randomizirovannoe kontroliruemoe issledovanie.

5. Evro-Mediterreaan Biomed J. 2018; 13(44): 194–199.

6. Mel'nichenko, G. A., Namazova-Baranova, L. S., Gromova, O. A., Drapkina, O. M., Karanova, T. L., Kulikova, K. S., Krupinova, YU. A., Lesnyak, O. M., Mazurina, N. V., Panov, A. A., Pigarova, E. A., Rozhinskaya, L. YA., Belaya, Zh. E., Ruyatkina, L. A., Suplotova, L. A. Profilaktika i lechenie deficita vitamina D: vybor optimal'nogo podhoda. Voprosy sovremennoj pediatrii. 2021; 20(4): 338–345. <https://doi.org/10.15690/vsp.v20i4.2246>.

7. Middelkop K., StyuartDzh, UokerN, i dr. Dobavka vitamina D dlya predotvrashcheniya tuberkuleznoj infekcii u yuzhnoafrikanskih shkol'nikov: mnogocentrovaya faza 3 dvojnogo slepogo randomizirovannogo placebo-kontroliruemogo issledovaniya (ViDiKids). Int J Infekt Disk. 2023 god; 134: 63–70.

8. Rudenko, E. V. Doklady nacional'noj akademii nauk Belarusi. Rasprostranennost' gipovitaminoza D u vzroslogo naseleniya Respubliki Belarus' tom 65, N 5(2021).

9. Rudenko, E. V., Romanov, G. N., Samohovec, O. Yu., Serdyuchenko N. S., Rudenko E. V. // Bol'. Sustavy. Pozvonochnik. – 2012. – № 3 // <http://www.mif-ua.com>. – Дата доступа: 10.05.2016.

10. Floreskul, V., Dzhuma, F. Z., Daniil A. B. i dr. Ekonomichnost' dobavok vitamina D u beremennykh zhenshchin i malen'kih detej v predotvrashchenii

rahita: issledovanie modelirovaniya. Front obshchestvennogo zdravoohraneniya. 2020 god;8:439.

11. Holik, M. F., Binkli N. C., Bishoff-Ferrari, H. A. i dr. Ocenka, lechenie i profilaktika deficita vitamina D: rukovodstvo po klinicheskoy praktike endokrinologicheskogo obshchestva. Dzh Klin Endokrinol Metab. 2011 god; 96(7): 1911–1930.

12. Cashman, K. D. Vitamin D Deficiency: Defining, Prevalence, Causes, and Strategies of Addressing / K. D. Cashman // Calcif. Tissue Int. – 2020. – Vol. 106, N 1. – P. 14–29. <https://doi.org/10.1007/s00223-019-00559-4>.

13. Kim, Y. J. et al. // www. J-STAGE as advance publication. – Data dostupa: 15.05.2016.

14. National Estimates of Serum Total 25-Hydroxyvitamin D and Metabolite Concentrations Measured by Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry in the US Population during 2007–2010 / R. L. Schleicher [et al.] // J. Nutr. – 2016. –

Vol. 146, N 5. – P. 1051–1061. <https://doi.org/10.3945/jn.115.227728>.

15. Vitamin D deficiency in Europe: pandemic? / K. D. Cashman [et al.] // Am. J. Clin. Nutr. – 2016. – Vol. 103, N 4. – P. 1033–1044. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.120873>.

16. Vitamin D Deficiency and Outcome of COVID-19 Patients / A. Radujkovic [et al.] // Nutrients. – 2020. – Vol. 12, N 9. – P. 2757. <https://doi.org/10.3390/nu12092757>.

17. Holick, M. F. The vitamin D deficiency pandemic: Approaches for diagnosis, treatment and prevention / M. F. Holick // Rev. Endocr. Metab. Disord. – 2017. – Vol. 18, N 2. – P. 153–165. <https://doi.org/10.1007/s11154-017-9424-1>.

18. Zmijewski, M. A. Vitamin D and Human Health / M. A. Zmijewski // Int. J. Mol. Sci. – 2019. – Vol. 20, N 1. – P. 145. <https://doi.org/10.3390/ijms20010145>.

Поступила 26.05.2025 г.

Е. А. Сосновская, А. Р. Аветисов

ФАКТОРЫ РИСКА, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ И НАСЕЛЕНИЯ ЛУНИНЕЦКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Проанализированы данные прямых измерений активности ^{137}Cs у военнослужащих в сравнении с населением Лунинецкого района за 5 лет. Обнаружены схожие гендерные отличия в накоплении ^{137}Cs (у женщин накопление ^{137}Cs выше, чем у мужчин), отсутствие возрастных отличий в накоплении ^{137}Cs у военнослужащих, в то время как у населения в целом имеются достоверные отличия. Для военнослужащих также не обнаружено влияния плотности загрязнения территории на накопление ^{137}Cs , в то время как у населения в целом эти отличия имеются.

Ключевые слова: накопление цезия, факторы риска, военнослужащие.

E. A. Sasnouskaya, A. R. Avetisov

RISK FACTORS AFFECTING THE FORMATION OF INTERNAL RADIATION EXPOSURE IN MILITARY PERSONNEL AND THE POPULATION OF LUNINETSKY DISTRICT OF BRESTSKAJA OBLAST

Educational University «Belarusian State Medical University»

The data of direct measurements of ^{137}Cs activity in military personnel were analyzed in comparison with the population of Luninets district over 5 years. Similar gender differences in the accumulation of ^{137}Cs were found (in women, the accumulation of ^{137}Cs is higher than in men), the absence of age differences in the accumulation of ^{137}Cs in military personnel, while in the population as a whole there are reliable differences. For military personnel, the effect of the density of contamination of the territory on the accumulation of ^{137}Cs was also not found, while in the population as a whole these differences are present.

Key words: cesium accumulation, risk factors, military personnel.

Важным направлением радиационной гигиены и эпидемиологии является исследование влияния на здоровье человека радионуклидов, которые поступают в организм с территорий, пострадавших вследствие катастрофы на ЧАЭС. В частности, основной целью таких исследований является предупреждение формирования и развития как ранних, так и поздних

тканевых реакций. У радиационных аварий выделяют три основных этапа: ранний, промежуточный и восстановительный – на каждом из которых предусмотрены свои мероприятия, направленные на защиту здоровья военнослужащих, персонала и населения в целом. Для определения защитных мер главным фактором является суммарная доза внешнего и внутреннего

облучения. На раннем этапе аварии доза внутреннего облучения формировалась от поступления ингаляционного, парентерального, энтерального, трансплацентарного и транскутанного, но на сегодняшний день, на восстановительном этапе, основным путем поступления радионуклидов в организм является алиментарный как разновидность энтерального пути, что связано с потреблением продуктов, содержащих ^{137}Cs . Другие пути поступления либо вносят незначительный вклад в формирование дозы облучения, либо изучены недостаточно.

Особое внимание привлекает вопрос оценки доз, формируемых у лиц, отнесенных к категории военнослужащих, которые в связи со своей специализацией могут получать дозы облучения, которые будут выше, чем у населения в целом, а значит могут иметь больший риск для здоровья.

Известно, что измерение содержания в организме ^{137}Cs является «золотым стандартом» расчета и оценки доз внутреннего облучения. С этой целью активно используется на загрязненных территориях спектрометр излучения человека (СИЧ), который обладает высокой точностью получаемых данных. Благодаря многолетнему использованию СИЧ, можно отследить и оценить тенденции доз внутреннего облучения. В дальнейшем можно разработать модель оценки доз и потенциальных рисков здоровью населения, проживающего на загрязненной территории, что позволит спрогнозировать наступления неблагоприятных последствий здоровью населения и вовремя применить меры, с целью их предупреждения. Таким образом, разработка моделей оценки является весьма

важной и актуальной проблемой настоящего времени.

Ключевой проблемой на данный момент времени является корректная статистическая обработка данных. Однако благодаря совершенствованию технологий, касающихся данного вопроса, и разработки новых инструментов статистического анализа появляется все больше возможностей для оценки данных, и, в частности, оценки баз с большим массивом данных.

Цель: проанализировать статистику результатов измерений СИЧ у военнослужащих и населения Лунинецкого района Брестской области.

Материалы и методы

Использовано 58809 прямых измерений активности с помощью спектрометра излучений человека (СИЧ) по изотопу ^{137}Cs в Лунинецком районе за 2015–2019 годы. Предварительная математическая обработка результатов проводилась в MS Excel, статистическая обработка данных проводилась программой Statsoft Statistica 12.

Результаты и обсуждение

Анализ результатов измерений СИЧ, выполненный при помощи описательной статистики, показал, что данные распределены весьма нестандартным образом для исследования с таким большим массивом данных (табл. 1). Среднее значение годовой эффективной дозы внутреннего облучения (ГЭД) существенно отличается от среднего геометрического, медианы и моды, что указывает на выраженную ненормальность распределения измерений активностей и соответствующих им доз внутреннего облучения.

Таблица 1. Описательная статистика ГЭД

Показатель	N	Среднее арифметическое	Среднее геометрическое	Медиана	Мода
Все население	58809	0,0118	0,00876	0,00704	0,00638
Военнослужащие	51	0,0077	0,007	0,0063	0,00606

В табл. 1 можно отметить, что среднее арифметическое, среднее геометрическое, медиана и мода существенно отличаются друг от друга, но для военнослужащих эти отличия менее выражены. Данные литературных источников [3; 4], посвященных центральной предельной теореме статистики, показывают, что выборки схожих данных в генеральных совокупностях стремятся к среднему значению вне зависимости от типа распределения данных. Из этого следует два логических объяснения различий в мерах центральной тенденции: либо характер распределения данных аналогичен таковому для всех измерений СИЧ в Республике Беларусь, либо имеются специфические особенности распределения данных измерений в Лунинецком районе. По нашему мнению, второе объяснение менее вероятно в силу схожих

условий проживания в соседних районах. Более углубленный статистический анализ (табл. 2) также указывает на то, что распределение данных весьма выражено отличается от нормального.

На следующем этапе исследования нами было принято решение о выборе правильной статистической модели, т.к. в случае неверной интерпретации параметричности данных анализ, оценка и полученные выводы могут оказаться нерелевантными [5]. По этой причине на каждом этапе анализа результатов измерений СИЧ мы провели необходимые тесты. Отсутствие нормальности распределения данных было подтверждено общим графическим представлением, а также статистическими тестами одновыборочного критерия Колмогорова-Смирнова и Лиллиефорса (рис. 1).

Таблица 2. Меры изменчивости данных ГЭД

Показатель	Min	Max	Lower quartile	Upper quartile	Std. dev.	Skewness	Kurtosis
Все население	0,0038	8,057	0,0064	0,00833	0,0395	149,05	29566
Военнослужащие	0,055	0,04	0,006	0,007	0,0055	4,9	26,37

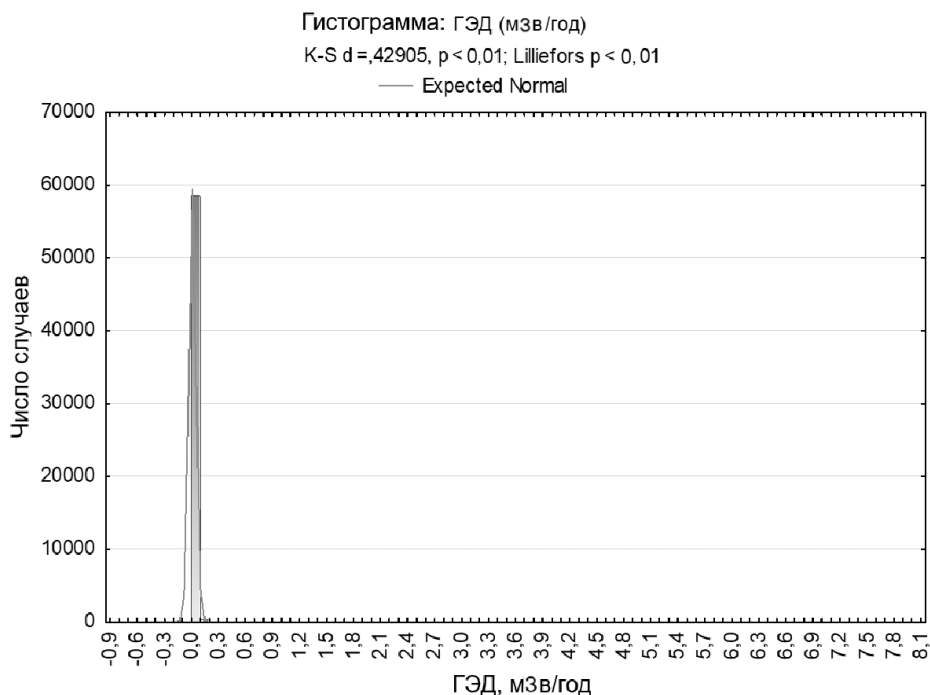


Рис. 1. Распределение измерений СИЧ с тестами нормальности

Из литературных источников известно, что результаты анализа данных распределения ГЭД могут представлять собой логнормальное или сумму (смесь) логнормальных распределений [1; 2]. Для проверки данной гипотезы нами было проведено логарифмирование значений ГЭД, выраженных в мкЗв/год с последующей оценкой такого распределения.

Результат логарифмирования данных выявил выраженную неравномерность распределения как среди военнослужащих (рис. 3), так и у населения в целом (рис. 2), однако у военнослужащих данные оказа-

лись более компактными. При этом и логарифм дозы, и ГЭД внутреннего облучения были достоверно ниже, чем у населения в целом ($p < 0,05$). На данном этапе анализа можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Ни одно из представленных распределений не является ни нормальным, ни истинно логнормальным.

2. Необходимо искать факторы, влияющие на такое распределение данных.

На следующем этапе нами был осуществлен статистический анализ наличия связи между плотностью загрязнения территории

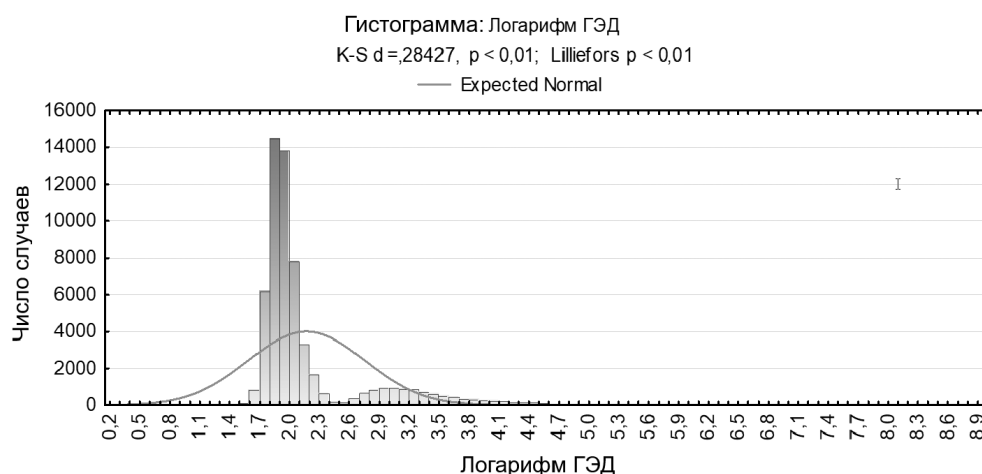


Рис. 2. Гистограмма распределения логарифма ГЭД у населения

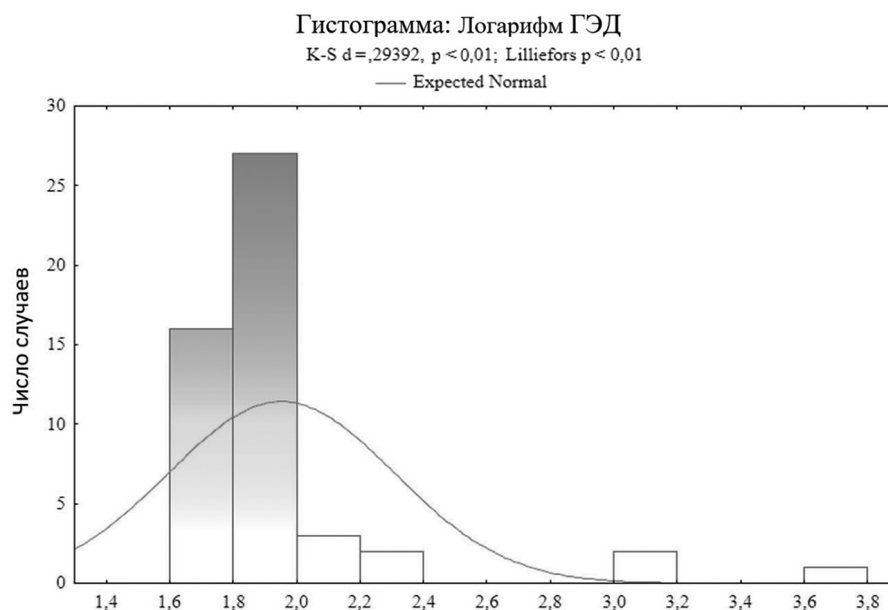


Рис. 3. Гистограмма распределения логарифма ГЭД у военнослужащих

Таблица 3. Тест Краскела-Уоллиса для военнослужащих, проживающих на территориях с разной степенью загрязнения по ^{137}Cs

Зависимая переменная – ГЭД	Лунинец (43,3 кБк/м ²) R:26,108	>43,3 кБк/м ² R:25,0	<43,3 кБк/м ² R:26,667
Лунинец (43,3 кБк/м ²)	–	$p > 0,05$	$p > 0,05$
>43,3 кБк/м ²	$p > 0,05$	–	$p > 0,05$
<43,3 кБк/м ²	$p > 0,05$	$p > 0,05$	–

Таблица 4. Тест Краскела-Уоллиса для населения, проживающего на территориях с разной степенью загрязнения по ^{137}Cs

Зависимая переменная – ГЭД	Лунинец (43,3 кБк/м ²) R:21959	>43,3 кБк/м ² R:25994	<43,3 кБк/м ² R:21651
Лунинец (43,3 кБк/м ²)		$p < 0,0005$	$p = 0,396$
>43,3 кБк/м ²	$p = 0,0005$		$p = 0,177$
<43,3 кБк/м ²	$p = 0,396$	$p = 0,177$	

проживания и формируемой ГЭД у военнослужащих и населения в целом (табл. 3). Исходя из анализа данных СИЧ заметно, что дозы внутреннего облучения у военнослужащих не связаны напрямую с плотностью загрязнения территории, и отсутствующее различие в дозах облучения может быть связано с централизацией питания, которое, безусловно, влияет на формирование дозы внутреннего облучения. У населения в целом дозы внутреннего облучения на менее и более загрязненных территориях

района в целом отличаются в районном центре (43,3 кБк/м.кв.), в сравнении с менее или более загрязненными территориями района, в то время как у военнослужащих этих отличий не выявлено (табл. 3 и 4).

Оценка ГЭД у военнослужащих по гендерному признаку показала, что тенденции в распределении ГЭД аналогичны населению в целом и дозы внутреннего облучения у женщин достоверно выше, чем у мужчин (рис. 4), что подтверждается тестом Манна-Уитни ($p < 0,05$).

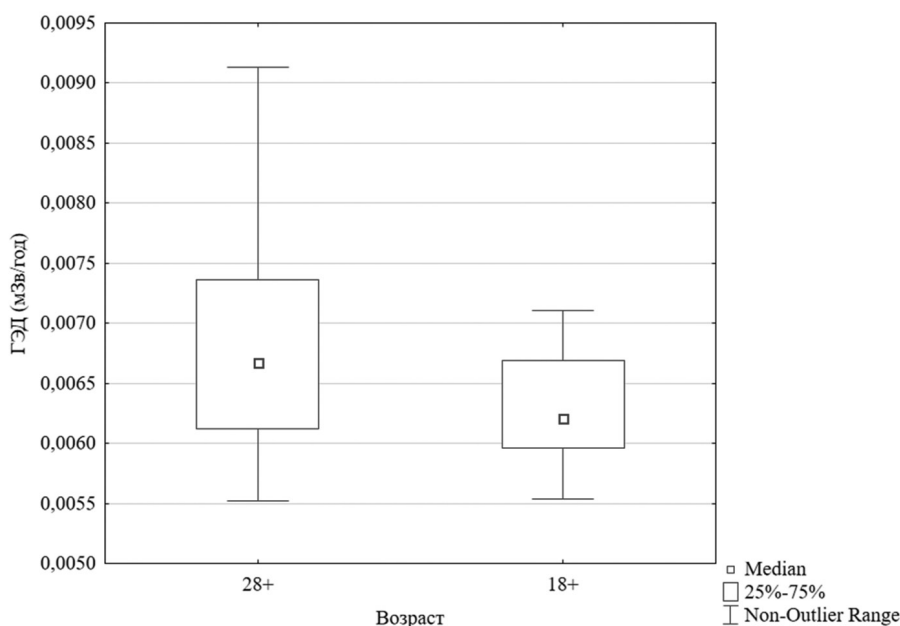


Рис. 4. ГЭД у военнослужащих в зависимости от пола

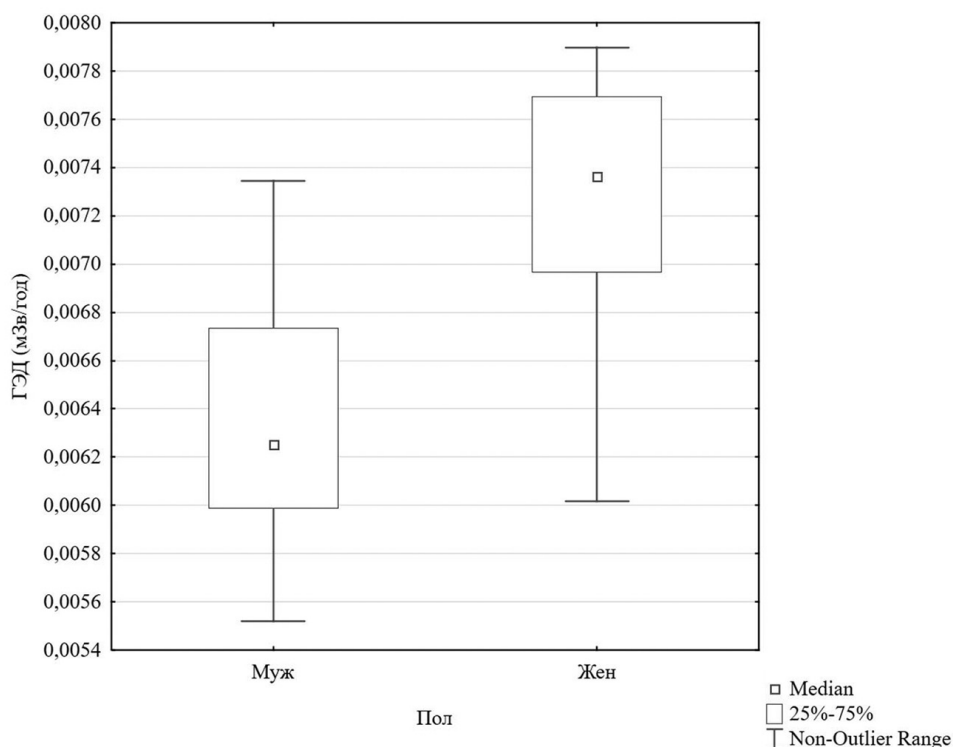


Рис. 5. ГЭД у военнослужащих в зависимости от возраста

Анализ доз облучения по возрастам показал, что у населения в целом существуют достоверные отличия по тесту Краскела-Уоллиса ($p < 0,05$), в то время как у военнослужащих эти отличия недостоверны, что вероятно связано с большей схожестью у них рациона питания и меньшими отличиями в возрасте, чем в популяции в целом (рис. 5).

Графический и статистический анализ данных показывает, что у военнослужащих старше 18 лет (18+ на графике) и старше 28 лет (28+) отсутствуют достоверные отличия в ГЭД внутреннего облучения.

Выводы

1. ГЭД внутреннего облучения военнослужащих зависит от пола и не зависит от возраста.

2. Для военнослужащих не обнаружено влияния плотности загрязнения территории Лунинецкого района на ГЭД, в то время как у населения в целом эти отличия имеются.

3. Дозы внутреннего облучения у военнослужащих достоверно ниже, чем у гражданского населения в целом.

Литература

1. Власова, Н. Г. Корректная статистическая оценка суммарной дозы облучения жителей сельского населенного пункта / Н. Г. Власова, А. М. Скрябин // Материалы III международного симпозиума Актуальные проблемы дозиметрии, 15 лет после Чернобыльской катастрофы. Минск: Триолета, 2001.
2. Власова, Н. Г. Концепция репрезентативного лица в системе радиационной защиты: от рекомендаций МКРЗ к практическому применению / Н. Г. Власова // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2020. No 2(24). – С. 33–39.
3. Fischer, H. A History of the Central Limit Theorem / H. Fischer. – New York: Springer New York, 2011.
4. Kwak, S. G. Central limit theorem: the cornerstone of modern statistics / S. G. Kwak, J. H. Kim // Korean Journal of Anesthesiology. – 2017. – T. 70: Central limit theorem. – No 2. – С. 144–156.
5. Razali, N. M. Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests / N. M. Razali, Y. B. Wah. – 2011.

References

1. Vlasova, N. G. Korrektnaya statisticheskaya ocenka summarnoj dozy oblucheniya zhitel'ev sel'skogo naselen'nogo punkta / N. G. Vlasova, A. M. Skryabin // Materialy III mezhdunarodnogo simpoziuma Aktual'nye problemy dozimetrii, 15 let posle SChernobyl'skoj katastrofy. Minsk: Trioleta, 2001.
2. Vlasova, N. G. Konceptiya reprezentativnogo lica v sisteme radiacionnoj zashchity: ot rekomendacij MKRZ k prakticheskomu primeneniyu / N. G. Vlasova // Mediko-biologicheskie problemy zhiznedeyatel'nosti. – 2020. No 2(24). – S. 33–39.
3. Fischer, H. A History of the Central Limit Theorem / H. Fischer. – New York: Springer New York, 2011.
4. Kwak, S. G. Central limit theorem: the cornerstone of modern statistics / S. G. Kwak, J. H. Kim // Korean Journal of Anesthesiology. – 2017. – T. 70: Central limit theorem. – No 2. – S. 144–156.
5. Razali, N. M. Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests / N. M. Razali, Y. B. Wah. – 2011.

Поступила 28.05.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2025.4.79>

А. М. Дзядзько¹, Н. И. Лендин¹, В. В. Нестеров¹,
Д. Д. Нестерова¹, А. Г. Кадушкин, С. Н. Шубина²

СИНДРОМ ПОСЛЕДСТВИЙ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ

ГУ «Минский научно-практический центр хирургии,
трансплантологии и гематологии»¹
УО «Белорусский государственный медицинский университет»²

Синдром последствий интенсивной терапии (PICS-CCI) возникает у тех пациентов реанимационных отделений, которые выжили после перенесенного критического состояния, если длительность лечения в таких отделениях превышала более 14 дней и сопровождалась органной дисфункцией. Следует отметить, что помимо крайне низких показателей долгосрочной реабилитации, у них также значительно снижены физические функции, связанные со здоровьем по сравнению с другими пациентами.

Цель работы: проанализировать данные литературных источников, затрагивающих вопросы таких хронических критических состояний, как синдром последствий интенсивной терапии; подчеркнуть необходимость дальнейшего мультидисциплинарного подхода в изучении данного феномена, а также в ведении и лечении такой категории пациентов, что будет способствовать увеличению процента выживаемости и улучшению качества жизни пациентов с PICS-CCI.

Ключевые слова: хронические критические состояния, синдром последствий интенсивной терапии.

N. I. Lendin¹, A. M. Dzyadzko¹, V. V. Nesterov¹,
D. D. Nesterova¹, A. G. Kadushkin, S. N. Shubina²

INTENSIVE CARE OUTCOMES SYNDROME (REVIEW)

State Institution «Minsk Scientific and Practical Center for Surgery,
Transplantology and Hematology»¹
Educational Institution «Belarusian State Medical University»²

The syndrome of consequences of intensive care (PICS-CCI) occurs in those patients of intensive care units who survived a critical condition, if the duration of treatment in such units exceeded more than 14 days and was accompanied by organ dysfunction. It should be noted that in addition to extremely low rates of long-term rehabilitation, they also have significantly reduced physical functions associated with health, compared with other patients.

Objective: to analyze the data of literary sources touching upon the issues of such chronic critical conditions as the syndrome of consequences of intensive care; to emphasize the need for further multidisciplinary approach in the study of this phenomenon, as well as in the management and treatment of this category of patients, which will contribute to an increase in the percentage of survival and improve the quality of life of patients with PICS-CCI.

Key words: chronic critical illness, intensive care outcomes syndrome.

Термин «хроническое критическое заболевание» (chronic critical illness – CCI) впервые был введен К. Girard and Т. A. Raffin в 1985 г. при описании пациентов, переживших острую фазу заболевания, при этом нуждающихся в постоянной поддержке и коррекции гомеостаза в условиях интенсивной терапии из-за стойкой органной дисфункции [1, 2].

Цель исследования

Цель работы: проанализировать данные литературных источников, затрагивающих вопросы синдрома последствий интенсивной терапии.

Развитие CCI тесно связано с появлением ряда клинических синдромов и их взаимодействием, которое впоследствии определяет длительность и тяжесть данного состояния. Важнейшими из них являются синдром системного воспалительного ответа (systemic inflammatory response syndrome, SIRS); синдром компенсаторного противовоспалительного ответа (compensatory antiinflammatory response syndrome, CARS); синдром высвобождения цитокинов (cytokine release syndrome, CRS); острый респираторный дистресс-синдром (acute respiratory distress syndrome, ARDS); синдром полиорганной недостаточности (multiple organ failure, MOF) и синдром стойкого воспаления, иммуносупрессии и катаболизма (persistent inflammation, immunosuppression, and catabolism syndrome, PICS). Именно развитие PICS считается основной патофизиологией хронического критического состояния или CCI [1, 3, 4].

В 2012 году исследователи Центра исследований критических заболеваний сепсиса (SCIRC) при Университете Флориды ввели термин «синдром стойкого воспаления, иммуносупрессии и катаболизма» (PICS) для предоставления механистической основы изучения CCI у септических хирургических пациентов в отделении интенсивной терапии [2, 5, 6]. Другими сло-

вами, PICS представляет собой патофизиологию, формирующую у пациентов новый фенотип, характеризующийся постоянной полиорганной дисфункцией [2, 6].

Зарегистрированные случаи PICS значительно различаются ввиду того, что нет обозначенного периода наблюдения и единых методов оценки нарушений состояния организма. Несмотря на это, литературные данные отражают, что половина или более людей, выживших после критического заболевания, будут страдать от какого-либо компонента PICS (когнитивные нарушения, психиатрическая или физическая дисфункция). В обсервационном когортном исследовании выживших пациентов, получавших жизнеобеспечение в отделении интенсивной терапии, значительная часть из них имела вновь приобретённые когнитивные нарушения, депрессию и/или инвалидность в повседневной жизни через 3 месяца (64 %) и 12 месяцев (56 %) [7, 8].

Появление PICS явилось признанием того, что интенсивная терапия является, по сути, «невольной ятрогенией» в виде последствий все более агрессивных медицинских и хирургических вмешательств.

Некоторые авторы рассматривают основные направления помощи в интенсивной терапии как источники вреда состоянию пациента: искусственная вентиляция легких (ИВЛ) активирует транскрипцию факторов экспрессии провоспалительных генов, в частности, механическое растяжение легочного микрососудистого эндотелия инициирует выделение интерлейкина-8 (ИЛ-8) и повышение чувствительности к эндотоксинам в процессе их появления в ответ на тканевое повреждение; инфузионная терапия увеличивает транскапиллярную проницаемость, повышая объем экстраваascularной воды и сопротивление диффузии кислорода, что приводит к тканевой гипоксии; парентеральное питание способствует печеночной дисфункции и увеличивает риск нозокомиальной инфекции;

свежезамороженная плазма увеличивает риск полиорганной недостаточности; использование вазопрессоров представляет фактор риска развития венозных тромбозов; использование анальгетиков и средств седации пролонгирует ИВЛ, снижает защитные рефлексы дыхательных путей, что повышает риск их инфицирования [9, 10].

Актуальным вопросом среди последствий иммобилизационного синдрома обладает группа нейромышечных нарушений, вызывающих жалобы на физическую слабость, которая может сохраняться в течение месяцев после выписки и снижение толерантности к физическим нагрузкам продолжительностью вплоть до 3–5 лет [9].

Объяснение данному факту отражается в условиях пребывания в отделении реанимации/ интенсивной терапии (невесомость на противопролежневом матрасе, фиксация конечностей, отсутствие ранней реабилитации в остром периоде). По данным компьютерной томографии, у здорового человека мышечная масса снижается на 0,5–2,0 % в день в течение первых 2–3 недель иммобилизации. Наиболее выражен этот эффект в мышцах нижних конечностей и спины. Например, мышца-разгибатель колена снижает силу на 22 % через 14 суток, на 53 % – к 28 суткам из-за уменьшения массы мышечных фибрилл. Данный факт объясняется знаниями нормальной физиологии: мышцы генетически приспособлены к циклической активности «работа–покой». При нарушении этого цикла снижается электровозбудимость, сократимость и проводимость тканей, в результате чего страдают энергозависимые системы аксонального транспорта структурных протеинов. Все это активирует протеолиз, способствующий деградации белка и индукции апоптоза. В этот процесс вовлекаются и периферические нервы, что обосновало формирование единого синдрома иммобилизационной полинейромиопатии критических состояний [6, 9, 11, 12].

Нозологической формой поражения нейромышечной системы при иммобилизации является полимионейропатия критических состояний (ПМКС). В отдельных источниках можно найти иное название это синдрома – синдром приобретенной в отделении интенсивной терапии и реанимации (ОРИТ) слабости (ICUAW). Термин «приобретенная слабость в отделении интенсивной терапии» (ICUAW – Intensive Care Unit Acquired Weakness) был введен в англоязычных публикациях для описания нейронального и миопатического компонентов. Они часто встречаются в сочетании и не всегда дифференцируются, часто обозначаясь как один синдром [9, 14]. Частота встречаемости полинейромиопатии критических состояний варьирует от 25 % до 83 % в зависимости от основного заболевания. Основными ее проявлениями являются гиподинамия, генерализованная симметричная слабость респираторных мышц и мышц конечностей. Это осложнение вызывает тяжелую слабость проксимальных и дыхательных мышц, затрагивает в том числе диафрагму и, следовательно, приводит и к трудному отлучению от искусственной вентиляции легких [9, 13–15].

Системное изучение данного вопроса выявило 100%-ю частоту развития полимионейропатии критических состояний у иммобилизованных пациентов нейрореанимационного профиля в течение 24–48 часов. Вне зависимости от нозологии 25–33 % пациентов через 7 дней постоянного нахождения на аппарате ИВЛ приобретают признаки нейромышечной недостаточности. В большинстве исследований показана прямая корреляция между продолжительностью ИВЛ, длительностью пребывания в реанимационном отделении и степенью выраженности ПМКС [9].

Статистические данные мировых издательств показывают связь ПМКС с процессом системной воспалительной реакции

и акцентируют внимание, помимо иммобилизации, риск его развития ПМКС повышает септическое состояние, использование миорелаксантов и кортикостероидов, и, самое главное, длительная седация [9, 16].

Длительная иммобилизация приводит к увеличению уровня ИЛ-1 β , которому присваивают одну из основных ролей в развитии кахексии при хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) [9, 17]. Также при длительном постельном режиме повышаются уровни ИЛ-2, ИЛ-6, γ -интерферона, фактора некроза опухоли α , а также «фактор дифференцировки роста» (GDF-15), убиквитинная протеасомная система (UPS), сывороточный амилоид A1, которые потенцируют прогрессирование системной воспалительной реакции и дальнейшее повреждение мышц, способствующее атрофии [14, 18]. Цитозольный белок, Nod-подобный рецептор семейства NLRP, основной компонент одноименного типа инфламмасом (NLRP3 инфламмасом), имеет решающее значение в развитии атрофии скелетных мышц [14, 19].

Все вышеизложенные медиаторы являются причиной повышения продукции оксидантов (ROS) и снижения антиоксидантной защиты. Данная реакция в сочетании с нарушением баланса цитокинового профиля ведет к нарушению соотношения мышечного синтеза и протеолиза, что, в конечном счете, является причиной потери белка и снижения мышечной силы и массы [9, 20].

В группу нейромышечных проявлений PICS ещё включена дисфагия. Дисфагия – клинический симптом нарушения функции глотания, при котором возникают трудности или дискомфорт продвижения пищевого комка от ротовой полости до желудка, вследствие нарушения пассажа пищи из ротовой полости в желудок.

У реанимационных пациентов встречается, как правило, нейрогенная орофарингеальная дисфагия. Вследствие длитель-

ного кормления через зонд, при котором пациент не имеет физиологического трехфазного глотания, выделяют: постинтубационную дисфагию как осложнение длительного стояния интубационной трубки; дисфагию вследствие исчезновения подскладочного давления при установленной трахеостоме; дисфагию как проявление синдрома приобретенной слабости в реанимационном отделении.

Тяжесть дисфагии коррелирует с длительностью пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии. Около 60 % интубированных пациентов имеют признаки дисфагии, из которых почти 50% – с предшествующей аспирацией. Частота наглоточниковой аспирации после экстубации пациентов составляет 59 % и коррелирует с длительностью эндотрахеальной интубации. У трети орально заинтубированных пациентов дисфагия сохраняется после выписки, у 23 % – в течение 6 месяцев. Более 60% пациентов с острой дыхательной недостаточностью имеют нарушения глотания после ИВЛ. Умеренная и тяжелая дисфагия отмечена у пациентов, находившихся на ИВЛ более 48 часов, и коррелирует с развитием пневмонии, зондовым питанием и госпитальной летальностью [9, 21–24].

Моторные функции ларингеального отдела верхних дыхательных путей определяют состояние двух важнейших взаимосвязанных функций – глотания и кашля. Поэтому скрининг дисфагии основан на оценке, в первую очередь, кашлевого рефлекса. Произвольный кашель осуществляется осознанным усилием пациента. Непроизвольный (рефлекторный) кашель обеспечивает защитную реакцию от трахеобронхиальной аспирации при попадании жидкости или твердого агента в ларингеальную зону. Снижение или отсутствие произвольного кашля у пациента, находящегося в сознании, указывает на нарушение иннервации слизистой гортани и трахеи. Принято считать, что дисфагия является

исключительным проявлением первично стволового церебрального повреждения (бульбарное нарушение). Между тем, дисфагия является одним из наиболее распространенных маркеров PICS-CCI и предполагает проведение обязательного скрининга на дисфагию у пациентов из группы риска [9, 24]. Наиболее оптимальным является логопедическое обследование с 3-хлотковым тестом и фиброларингоскопией всем пациентам, экстубированным после 72 часов ИВЛ [9, 22, 23].

Пациенты, находящиеся в критическом состоянии, испытывают высокий уровень физического и психологического стресса в отделении интенсивной терапии. Эти переживания приводят к когнитивным нарушениям у пациентов с PICS. Новые или усугубляющиеся нарушения когнитивных функций сохраняются в течение месяцев или лет после выписки из больницы и приводят к ухудшению повседневной деятельности и снижению качества жизни [25].

Когнитивные нарушения включают нарушения памяти, исполнительных функций, речи, внимания и визуально-пространственных способностей. Гипогликемия, гипергликемия, значимые колебания уровня глюкозы в сыворотке крови, делирий и симптомы острой реакции на стресс в больнице были определены как возможные факторы риска стойких когнитивных нарушений после критического заболевания. Имеются убедительные доказательства того, что пациенты с делирием, находящиеся в отделении интенсивной терапии, подвергаются большему риску долгосрочных последствий когнитивной дисфункции.

Симптомы депрессии, тревоги и посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) являются основными психическими проявлениями, входящими в состав PICS. Нарушения психического состояния, которые могут возникнуть у выживших в критическом состоянии, включают депрессию примерно у 30 % выживших, тревогу 70 % и посттравматическое стрес-

совое расстройство у 10–50 %. Поэтому каждый пациент с подозрением на PICS должен, по возможности, пройти психиатрическое/психотерапевтическое консультирование [13, 25, 26].

Диетотерапия имеет решающее значение для профилактики PICS, особенно в отделениях интенсивной терапии. Адекватное поступление энергии и потребление белка являются важнейшими факторами для синтеза мышц. Данный факт необходимо учитывать, так как энергетический дефицит покрывается за счет катаболизма (в основном мышц), что связано с потерей мышечной массы тела, и, как следствие, повышенным риском смертности. В связи с недавним мнением о том, что лечебное питание должно быть направлено на увеличение объема и силы мышц, существует тесная связь между диетотерапией и PICS [25, 27, 28].

За последние несколько десятков лет рекомендации по белковому питанию в отделениях интенсивной терапии увеличились с 0,8 г/кг/сут до 2 г/кг/сут в попытке компенсировать катаболизм и анаболическую резистентность. Теперь акцент делается не на положительном балансе калорий, а на обеспечении специфическими макронутриентами, которые способствуют достижению клинических результатов у пациентов отделения интенсивной терапии [2, 29].

Ряд исследований показали, что раннее назначение большого количества белка повышает выживаемость пациентов, однако перекармливание связано с увеличением смертности [2, 25]. В то же время был описан «анаболический ответ», когда повышенное содержание белка в пище подавляло эндогенный катаболизм белка, и этот «анаболический ответ» был дозозависимым от повышенного количества белка [2, 30].

Обоснованием необходимости увеличения количества белковых добавок при PICS-CCI стала еще одна публикация с Про-

теинового саммита, в котором было рекомендовано назначение белка в диапазоне 1,2–2,5 г/кг/сут в условиях отделения интенсивной терапии [2, 31].

Все эти исследования подтверждают, что белок является наиболее важным макронутриентом, определяющим клинические результаты у пациентов реанимационного отделения, а также на течение всего периода пребывания в больнице пациентов с PICS-CCI. Важно помнить, что введение белка само по себе не снижает PICS, поскольку синтез мышечного белка происходит на максимальном уровне при соответствующих физических нагрузках у здоровых людей, поэтому пациентам в критическом состоянии необходима не только диетотерапия, но и соответствующие физические упражнения и реабилитация в сочетании с адекватным питанием [2, 25, 32].

PICS не является специфическим синдромом для критических заболеваний и наблюдается при ряде других состояний, включая сепсис, травмы, онкологические заболевания и хронические воспалительные заболевания [26, 27, 28]. Значительная часть пациентов в хроническом критическом состоянии переходит в PICS, испытывая постоянное воспаление и иммуносупрессию, которые связаны с устойчивым ответом острой фазы (высокий уровень С-реактивного белка и низкий уровень преальбумина), а также постоянным катаболизмом белков во всем организме [1, 33–35]. Клинически пациенты с PICS страдают от рецидивирующих внутрибольничных инфекций и плохого заживления ран, также для них характерно развитие пролежней. Несмотря на выраженное увеличение питания для данной группы пациентов, наблюдается постоянная потеря мышечной массы тела, сопровождающаяся пропорциональным снижением как функционального статуса, так и потенциала заживления ран [33].

Пациенты с PICS обычно переводятся в учреждения или отделения длительного непрерывного ухода, где они могут столкнуться с невозможностью реабилитации, рецидивом сепсиса, требующим повторной госпитализации в отделение интенсивной терапии, и, в конечном итоге, страдают от медленно наступающей смерти [4, 33, 36].

Во время острого сепсиса прогрессирование его до PICS-CCI опосредовано связано с активацией врожденного иммунитета в дебюте воспалительного ответа. У лиц, выживших после сепсиса, которые были в хроническом критическом состоянии, сохраняется стойкое повышение уровня ряда воспалительных маркеров, по крайней мере, через 28 дней после начала сепсиса, а потенциально и намного дольше. Реакция организма на сепсис или тяжелую травму начинается с распознавания аларминов, полученных либо из микробных продуктов (патоген-ассоциированные молекулярные паттерны; PAMP), либо из повреждений тканей (ассоциированные с повреждением молекулярные паттерны; DAMP). Алармины представляют собой набор лигандов для высококонсервативных рецепторов распознавания образов (PRR), которые обнаруживают экзогенные микробные компоненты или сигналы опасности хозяина. Ранее эти алармины были идентифицированы как основные медиаторы стойкого воспаления при PICS после сепсиса [33, 37].

В случае сепсиса алармины в основном образуются из чужеродных патогенных материалов или PAMPs. У тяжелобольных PAMP высвобождаются сразу же в начале развития сепсиса, а также при вторичных внутрибольничных инфекциях или реактивированных вирусных инфекциях. PAMP из этих микробов вызывают быструю активацию эффекторных клеток. PAMP инициируют созревание дендритных клеток для стимуляции обработки антигенов, экс-

прессии главного комплекса гистосовместимости и миграции в лимфатические узлы для активации Т-клеток [33].

Другим источником аларминов являются эндогенные нуклеиновые кислоты, белки и метаболиты, высвобождаемые при клеточном стрессе, смерти в местах повреждения или активной секреции иммунных клеток [33, 38, 39]. Составляющими DAMP являются HMGB1, белки теплового шока, ядерная и митохондриальная ДНК. Также в качестве DAMP могут выступать структурные пептиды, такие как гиалурон, клеточные промежуточные продукты, такие как аденозин, и цитокины в виде интерлейкинов IL-1 α и IL-33 [33, 39–41]. По результатам исследований некоторых авторов было отмечено, что пациенты, выжившие после сепсиса, на протяжении всей госпитализации имели повышенный уровень нескольких DAMP, а именно ядерную ДНК, RAGE и S100 [33, 42–45]. DAMPs в первую очередь высвобождаются из мест с острым воспалением или участков травмированной ткани. Считается, что DAMPs пролонгированно высвобождаются из оксидантного и митохондриального повреждения в почках, легких и кишечнике пациентов с CCI, тем самым способствуя продолжающемуся слабо выраженному воспалению у этих пациентов после сепсиса [33, 46, 47].

Обсуждение

Несмотря на увеличение доступности оказания медицинской помощи населению при хронических критических состояниях остается проблема своевременной диагностики, лечения и реабилитации пациентов с синдромом последствий интенсивной терапии. Методы наиболее эффективного лечения данных состояний на сегодняшний день остаются не до конца известными. Отсюда требуется выявление и оценка исходных факторов риска, которые могут влиять на эффективность вос-

становления когнитивных нарушений, миопатии и провоцировать рецидивы инфекции у пациентов с PICS-CCI.

Заключение

Учитывая рост распространенности PICS не только в Республике Беларусь, но и во всем мире, важно получить своевременный доступ к диагностическим и лечебным мероприятиям, разработать эффективную тактику ведения и лечения таких пациентов с преимущественным применением мультидисциплинарного подхода в сопровождении таких пациентов.

Литература

1. Парфёнов, А. Л. Хроническое критическое заболевание: современные аспекты проблемы (обзор) / А. Л. Парфёнов, В. П. Разживин, М. В. Петрова // СТМ. – 2022. – Т. 14, № 3. – С. 70–83.
2. Rosenthal, M. D. Chronic Critical illness and PICS Nutritional Strategies / M. D. Rosenthal, E. L. Vanzant, F. A. Moore // Journal of Clinical Medicine. – 2021. – № 10. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/jcm10112294>. – Date of access: 10.04.2025.
3. Rosenthal, M. D. Persistent, Immunosuppression, Inflammation, Catabolism Syndrome and Diaphragmatic Dysfunction / M. D. Rosenthal [et al.] // Current Pulmonology Reports. – 2017. – № 6. – P. 54–57.
4. Hawkins, R. B. Chronic Critical Illness and the Persistent Inflammation, Immunosuppression, and Catabolism Syndrome / R. B. Hawkins [et al.] // Frontiers in Immunology. – 2018. – № 9. – Mode of access: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01511>. – Date of access: 10.04.2025.
5. Horn, D. L. Persistent metabolomic alterations characterize chronic critical illness after severe trauma / D. L. Horn [et al.] // Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2021. – Vol. 90, № 1. – P. 35–45.
6. Rosenthal, M. D. Chronic Critical Illness Patients Fail to Respond to Current Evidence-Based Intensive Care Nutrition Secondly to Persistent Inflammation, Immunosuppression, and Catabolic Syndrome / M. D. Rosenthal [et al.] // JPEN. – 2020. – Vol. 44, № 7. – P. 1237–1249.
7. Mikkelsen, M. E. Post-intensive care syndrome (PICS) in adults: Clinical features and diagnostic evaluation [Electronic resource] / M. E. Mikkelsen, G. Netzer, T. Iwashyna // UpToDate. – Mode of access: <https://www.uptodate.com/contents/post-intensive>

care-syndrome-pics-in-adults-clinical-features-and-diagnostic-evaluation/print. – Date of access: 10.04.2025.

8. Marra, A. Cooccurrence of Post-Intensive Care Syndrome Problems Among 406 Survivors of Critical illness / A. Marra [et al.] // *Critical Care Medicine*. – 2018. – Vol. 46, № 9. – P. 1393–1401.

9. Белкин, А. А. Синдром последствий интенсивной терапии (ПИТ-синдром) / А. А. Белкин // *Вестник интенсивной терапии имени А. И. Салтанова*. – 2018. – № 2. – С. 12–23.

10. Marshall, J. C. Critical illness is an iatrogenic disorder / J. C. Marshall // *Critical Care Medicine*. – 2010. – Vol. 38, № 10. – P. 582–589.

11. Андрейченко, С. А. Синдром приобретенной в ОРИТ слабости у больных с дыхательной недостаточностью / С. А. Андрейченко [и др.] // *Клиническая практика*. – 2021. – Т. 12, № 2. – С. 5–13.

12. Mankowski R. T. Pathophysiology and Treatment Strategies of Acute Myopathy and Muscle Wasting after Sepsis / R. T. Mankowski [et al.] // *Journal of Clinical Medicine*. – 2021. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/jcm10091874>. – Date of access 10.04.2025.

13. He, X. Post intensive care syndrome: A review of clinical symptoms, evaluation, intervention / X. He [et al.] // *Heliyon*. – 2024. – № 10. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31278>. – Date of access: 10.04.2025.

14. Плотников, Г. П. Полинейромиопатия критических состояний (обзор литературы) / Г. П. Плотников [и др.] // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. – 2023. – Т. 20, № 5. – С. 76–83.

15. Panahi, A. The Prevalence and Outcome of Intensive Care Unit Acquired Weakness (ICUAW) / A. Panahi [et al.] // *Tanaffos*. – 2020. – Vol. 19, № 3. – P. 250–255.

16. Belkin, A. A., Alasheev, A. M. Correlation links between the length of peripheral nerves and the rate of their involvement into critical illness polyneuropathy (CIMP) / A. A. Belkin, A. M. Alasheev // *European Journal of Anesthesiology*. – 2005. – № 22. – P. 15–16.

17. Stevens, R. D. A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness / R. D. Stevens [et al.] // *Critical Care Medicine*. – 2009. – Vol. 37, № 10. – P. 299–308.

18. Vollenweider, R. Passive motion of the lower extremities in sedated and ventilated patients in the ICU – a systematic review of early effects and replicability of Interventions / R. Vollenweider [et al.] // *PLoS One*. – 2022. – Vol. 17, № 5. – Mode of access <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267255>. – Date of access: 10.04.2025.

19. Liu, Y. The role of NLRP3 inflammasome in inflammation-related skeletal muscle atrophy /

Y. Liu [et al.] // *Frontiers in Immunology*. – 2022. – Vol. 13. – Mode of access: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1035709>. – Date of access: 10.04.2025.

20. Latronico, N. The ICM research agenda on intensive care unit-acquired weakness / N. Latronico [et al.] // *Intensive Care Medicine*. – 2017. – Vol. 43, № 9. – P. 1270–1281.

21. Brodsky, M. B. Recovery of Dysphagia Symptoms after Oral Endotracheal Intubation in ARDS Survivors: A 5-Year Longitudinal Study / M. B. Brodsky [et al.] // *Annals of the American Thoracic Society*. – 2017. – Vol. 14, № 3. – P. 376–383.

22. Lynch, Y. T. The accuracy of the bed side swallowing evaluation for detecting aspiration in survivors of acute respiratory failure / Y. T. Lynch [et al.] // *Journal of Critical Care*. – 2017. – № 39. – P. 143–148.

23. Kim, M. J. Associations between prolonged intubation and developing post-extubation dysphagia and aspiration pneumonia in non-neurologic critically ill patients / M. J. Kim [et al.] // *Annals of Rehabilitation Medicine*. – 2015. – Vol. 39, № 5. – P. 763–771.

24. Malandraki, G. A. Postextubation Dysphagia in Critical Patients: A First Report from the Largest Step-Down Intensive Care Unit in Greece / G. A. Malandraki [et al.] // *American Journal of Speech-Language Pathology*. – 2016. – Vol. 25, № 2. – P. 150–156.

25. Inoue, S. Post-intensive care syndrome: its pathophysiology, prevention, and future directions / S. Inoue [et al.] // *Acute Medicine & Surgery*. – 2019. – № 6. – P. 233–246.

26. Sakusic, A. Potentially Modifiable Risk Factors for Long-Term Cognitive Impairment After Critical Illness: A Systematic Review / A. Sakusic [et al.] // *Mayo Clinic Proceedings*. – 2018. – Vol. 93, № 1. – P. 68–82.

27. Kim, I-Y. The anabolic response to a meal containing different amounts of protein is not limited by the maximal stimulation of protein synthesis in healthy young adults / I-Y. Kim [et al.] // *American journal of physiology. Endocrinology and metabolism*. – 2016. – № 310. – P. 73–80.

28. Landi, F. Muscle loss: the new malnutrition challenge in clinical practice / F. Landi [et al.] // *American journal of Clinical Nutrition*. 2019. – Vol. 38, № 5. – P. 2113–2120.

29. McClave, S. A. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A. S.P. E.N.) / S. A. McClave [et al.] // *JPEN*. – 2016. – № 40. – P. 159–211.

30. Deutz, N. E., Wolfe, R. R. Is there a maximal anabolic response to protein intake with a meal? /

N. E. Deutz, R. R. Wolfe // American journal of Clinical Nutrition. – 2013. – № 32. – P. 309–313.

31. *Hurt, R. T.* Summary Points and Consensus Recommendations from the International Protein Summit / R. T. Hurt [et al.] // Nutrition in Clinical Practice. – 2017. – № 32. – P. 142–151.

32. *Jones, C.* Improving rehabilitation after critical illness through outpatient physiotherapy classes and essential amino acid supplement: a randomized controlled trial / C. Jones [et al.] // Journal of Critical Care. – 2015. – № 30. – P. 901–907.

33. *Dijoia, B. D.* Dysregulated Immunity and Immunotherapy after Sepsis / B. D. Dijoia [et al.] // Journal of Clinical Medicine. – 2021. – Vol. 10, № 8. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/jcm10081742>. – Date of access: 10.04.2025.

34. *Lillian, H.* Persistent Inflammation, Immunosuppression and Catabolism Syndrome (PICS) after Polytrauma: A Rare Syndrome with Major Consequences / H. Lillian [et al.] // Journal of Clinical Medicine. – 2020. – Vol. 9, № 1. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/jcm9010191>. – Date of access: 10.04.2025.

35. *Hiroyuki, H.* Innate Immunity in the Persistent Inflammation, Immunosuppression, and Catabolism Syndrome and Its Implications for Therapy / H. Hiroyuki [et al.] // Frontiers in Immunology. – 2018. – № 9. – Mode of access: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.00595>. – Date of access: 10.04.2025.

36. *Rosenthal, M. D.* Chronic critical illness: application of what we know / M. D. Rosenthal [et al.] // Nutrition in Clinical Practice. – 2018. – № 33. – P. 39–45.

37. *Rivera, A.* Innate cell communication kick-starts pathogen-specific immunity / A. Rivera [et al.] // Nature Immunology. – 2016. – № 17. – P. 356–363.

38. *Fleshner, M., Crane, C. R.* Exosomes, DAMPs and miRNA: Features of stress physiology and immune homeostasis / M. Fleshner, C. R. Crane // Trends Immunology. – 2017. – № 38. P. 768–776.

39. *Kang, J-W.* DAMPs activating innate immune responses in sepsis / J-W. Kang [et al.] // Ageing Research Reviews. – 2015. – № 24. – P. 54–65.

40. *Maslanik, T.* The inflammasome and danger associated molecular patterns (DAMPs) are implicated in cytokine and chemokine responses following stressor exposure / T. Maslanik [et al.] // Brain, Behavior and Immunity. – 2013. – № 28. – P. 54–62.

41. *Fleshner, M.* Stress-evoked sterile inflammation, danger associated molecular patterns (DAMPs), microbial associated molecular patterns (MAMPs) and the inflammasome / M. Fleshner // Brain, Behavior and Immunity. – 2013. – № 27. – P. 1–7.

42. *Hu, Q.* Elevated levels of plasma mitochondrial DNA are associated with clinical outcome

in intraabdominal infections caused by severe trauma / Q. Hu [et al.] // Surgery Infection. – 2017. – № 18. – P. 610–618.

43. *Timmermans, K.* Plasma nuclear and mitochondrial DNA levels, and markers of inflammation, shock, and organ damage in patients with septic shock / K. Timmermans [et al.] // Shock. – 2016. – № 45. – P. 607–612.

44. *Ingels, C.* Soluble RAGE and the RAGE ligands HMGB1 and S100A12 in critical illness: Impact of glycemic control with insulin and relation with clinical outcome / C. Ingels [et al.] // Shock. – 2015. – № 43. – P. 109–116.

45. *Achouiti, A.* S100A12 and soluble receptor for advanced glycation end products levels during human severe sepsis / A. Achouiti [et al.] // Shock. – 2013. – № 40. – P. 188–194.

46. *Picca, A.* Circulating Mitochondrial DNA at the Crossroads of Mitochondrial Dysfunction and Inflammation During Aging and Muscle Wasting Disorders / A. Picca [et al.] // REJUVENATION RESEARCH. – 2018. – Vol. 21, № 4. – P. 350–359.

47. *Mira, J. C.* Sepsis pathophysiology, chronic critical illness, and persistent inflammation-immunosuppression and catabolism syndrome / J. C. Mira [et al.] // Critical Care Medicine. – 2017. – № 45. – P. 253–262.

References

1. *Parfyonov, A. L.* Hronicheskoe kriticheskoe zabolevanie: sovremennye aspekty problemy (obzor) / A. L. Parfyonov, V. P. Razzhivin, M. V. Petrova // STM. – 2022. – T. 14, № 3. – S. 70–83.

2. *Rosenthal, M. D.* Chronic Critical illness and PICS Nutritional Strategies / M. D. Rosenthal, E. L. Vanzant, F. A. Moore // Journal of Clinical Medicine. – 2021. – № 10. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/jcm10112294>. – Date of access: 10.04.2025.

3. *Rosenthal, M. D.* Persistent, Immunosuppression, Inflammation, Catabolism Syndrome and Diaphragmatic Dysfunction / M. D. Rosenthal [et al.] // Current Pulmonology Reports. – 2017. – № 6. – P. 54–57.

4. *Hawkins, R. B.* Chronic Critical Illness and the Persistent Inflammation, Immunosuppression, and Catabolism Syndrome / R. B. Hawkins [et al.] // Frontiers in Immunology. – 2018. – № 9. – Mode of access: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01511>. – Date of access: 10.04.2025.

5. *Horn, D. L.* Persistent metabolomic alterations characterize chronic critical illness after severe trauma / D. L. Horn [et al.] // Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2021. – Vol. 90, № 1. – P. 35–45.

6. Rosenthal, M. D. Chronic Critical Illness Patients Fail to Respond to Current Evidence-Based Intensive Care Nutrition Secondly to Persistent Inflammation, Immunosuppression, and Catabolic Syndrome / M. D. Rosenthal [et al.] // JPEN. – 2020. – Vol. 44, № 7. – P. 1237–1249.
7. Mikkelsen, M. E. Post-intensive care syndrome (PICS) in adults: Clinical features and diagnostic evaluation [Electronic resource] / M. E. Mikkelsen, G. Netzer, T. Iwashyna // UpToDate. – Mode of access: <https://www.uptodate.com/contents/post-intensive-care-syndrome-pics-in-adults-clinical-features-and-diagnostic-evaluation/print>. – Date of access: 10.04.2025.
8. Marra, A. Cooccurrence of Post-Intensive Care Syndrome Problems Among 406 Survivors of Critical Illness / A. Marra [et al.] // Critical Care Medicine. – 2018. – Vol. 46, № 9. – P. 1393–1401.
9. Belkin, A. A. Sindrom posledstvij intensivnoj terapii (PIT-sindrom) / A. A. Belkin // Vestnik intensivnoj terapii imeni A. I. Saltanova. – 2018. – № 2. – S. 12–23.
10. Marshall, J. C. Critical illness is an iatrogenic disorder / J. C. Marshall // Critical Care Medicine. – 2010. – Vol. 38, № 10. – P. 582–589.
11. Andrejchenko, S. A. Sindrom priobretennoj v ORIT slabosti u bol'nyh s dyhatel'noj nedostatochnost'yu / S. A. Andrejchenko [i dr.] // Klinicheskaya praktika. – 2021. – T. 12, № 2. – S. 5–13.
12. Mankowski R. T. Pathophysiology and Treatment Strategies of Acute Myopathy and Muscle Wasting after Sepsis / R. T. Mankowski [et al.] // Journal of Clinical Medicine. – 2021. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/jcm10091874>. – Date of access 10.04.2025.
13. He, X. Post intensive care syndrome: A review of clinical symptoms, evaluation, intervention / X. He [et al.] // Heliyon. – 2024. – № 10. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31278>. – Date of access: 10.04.2025.
14. Plotnikov, G. P. Polinejromiopatiya kriticheskikh sostoyanij (obzor literatury) / G. P. Plotnikov [i dr.] // Vestnik anesteziologii i reanimatologii. – 2023. – T. 20, № 5. – S. 76–83.
15. Panahi, A. The Prevalence and Outcome of Intensive Care Unit Acquired Weakness (ICUAW) / A. Panahi [et al.] // Tanaffos. – 2020. – Vol. 19, № 3. – P. 250–255.
16. Belkin, A. A., Alasheev, A. M. Correlation links between the length of peripheral nerves and the rate of their involvement into critical illness polyneuropathy (CIMP) / A. A. Belkin, A. M. Alasheev // European Journal of Anesthesiology. – 2005. – № 22. – P. 15–16.
17. Stevens, R. D. A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness / R. D. Stevens [et al.] // Critical Care Medicine. – 2009. – Vol. 37, № 10. – P. 299–308.
18. Vollenweider, R. Passive motion of the lower extremities in sedated and ventilated patients in the ICU – a systematic review of early effects and replicability of Interventions / R. Vollenweider [et al.] // PLoS One. – 2022. – Vol. 17, № 5. – Mode of access <https://doi/10.1371/journal.pone.0267255>. – Date of access: 10.04.2025.
19. Liu, Y. The role of NLRP3 inflammasome in inflammation-related skeletal muscle atrophy / Y. Liu [et al.] // Frontiers in Immunology. – 2022. – Vol. 13. – Mode of access: <https://doi/10.3389/fimmu.2022.1035709>. – Date of access: 10.04.2025.
20. Latronico, N. The ICM research agenda on intensive care unit-acquired weakness / N. Latronico [et al.] // Intensive Care Medicine. – 2017. – Vol. 43, № 9. – P. 1270–1281.
21. Brodsky, M. B. Recovery of Dysphagia Symptoms after Oral Endotracheal Intubation in ARDS Survivors: A 5-Year Longitudinal Study / M. B. Brodsky [et al.] // Annals of the American Thoracic Society. – 2017. – Vol. 14, № 3. – P. 376–383.
22. Lynch, Y. T. The accuracy of the bed side swallowing evaluation for detecting aspiration in survivors of acute respiratory failure / Y. T. Lynch [et al.] // Journal of Critical Care. – 2017. – № 39. – P. 143–148.
23. Kim, M. J. Associations between prolonged intubation and developing post-extubation dysphagia and aspiration pneumonia in non-neurologic critically ill patients / M. J. Kim [et al.] // Annals of Rehabilitation Medicine. – 2015. – Vol. 39, № 5. – P. 763–771.
24. Malandraki, G. A. Postextubation Dysphagia in Critical Patients: A First Report from the Largest Step-Down Intensive Care Unit in Greece / G. A. Malandraki [et al.] // American Journal of Speech-Language Pathology. – 2016. – Vol. 25, № 2. – P. 150–156.
25. Inoue, S. Post-intensive care syndrome: its pathophysiology, prevention, and future directions / S. Inoue [et al.] // Acute Medicine & Surgery. – 2019. – № 6. – P. 233–246.
26. Sakusic, A. Potentially Modifiable Risk Factors for Long-Term Cognitive Impairment After Critical Illness: A Systematic Review / A. Sakusic [et al.] // Mayo Clinic Proceedings. – 2018. – Vol. 93, № 1. – P. 68–82.
27. Kim, I-Y. The anabolic response to a meal containing different amounts of protein is not limited by the maximal stimulation of protein synthesis in healthy young adults / I-Y. Kim [et al.] // American journal of physiology. Endocrinology and metabolism. – 2016. – № 310. – P. 73–80.
28. Landi, F. Muscle loss: the new malnutrition challenge in clinical practice / F. Landi [et al.] // American journal of Clinical Nutrition. 2019. – Vol. 38, № 5. – P. 2113–2120.

29. McClave, S. A. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A. S.P. E.N.) / S. A. McClave [et al.] // JPEN. – 2016. – № 40. – P. 159–211.
30. Deutz, N. E., Wolfe, R. R. Is there a maximal anabolic response to protein intake with a meal? / N. E. Deutz, R. R. Wolfe // American Journal of Clinical Nutrition. – 2013. – № 32. – P. 309–313.
31. Hurt, R. T. Summary Points and Consensus Recommendations from the International Protein Summit / R. T. Hurt [et al.] // Nutrition in Clinical Practice. – 2017. – № 32. – P. 142–151.
32. Jones, C. Improving rehabilitation after critical illness through outpatient physiotherapy classes and essential amino acid supplement: a randomized controlled trial / C. Jones [et al.] // Journal of Critical Care. – 2015. – № 30. – P. 901–907.
33. Dijoia, B. D. Dysregulated Immunity and Immunotherapy after Sepsis / B. D. Dijoia [et al.] // Journal of Clinical Medicine. – 2021. – Vol. 10, № 8. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/jcm10081742>. – Date of access: 10.04.2025.
34. Lillian, H. Persistent Inflammation, Immunosuppression and Catabolism Syndrome (PICS) after Polytrauma: A Rare Syndrome with Major Consequences / H. Lillian [et al.] // Journal of Clinical Medicine. – 2020. – Vol.9, № 1. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/jcm9010191>. – Date of access: 10.04.2025.
35. Hiroyuki, H. Innate Immunity in the Persistent Inflammation, Immunosuppression, and Catabolism Syndrome and Its Implications for Therapy / H. Hiroyuki [et al.] // Frontiers in Immunology. – 2018. – № 9. – Mode of access: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.00595>. – Date of access: 10.04.2025.
36. Rosenthal, M. D. Chronic critical illness: application of what we know / M. D. Rosenthal [et al.] // Nutrition in Clinical Practice. – 2018. – № 33. – P. 39–45.
37. Rivera, A. Innate cell communication kick-starts pathogen-specific immunity / A. Rivera [et al.] // Nature Immunology. – 2016. – № 17. – P. 356–363.
38. Fleshner, M., Crane, C. R. Exosomes, DAMPs and miRNA: Features of stress physiology and immune homeostasis / M. Fleshner, C. R. Crane // Trends Immunology. – 2017. – № 38. P. 768–776.
39. Kang, J-W. DAMPs activating innate immune responses in sepsis / J-W. Kang [et al.] // Ageing Research Reviews. – 2015. – № 24. – P. 54–65.
40. Maslanik, T. The inflammasome and danger associated molecular patterns (DAMPs) are implicated in cytokine and chemokine responses following stressor exposure / T. Maslanik [et al.] // Brain, Behavior and Immunity. – 2013. – № 28. – P. 54–62.
41. Fleshner, M. Stress-evoked sterile inflammation, danger associated molecular patterns (DAMPs), microbial associated molecular patterns (MAMPs) and the inflammasome / M. Fleshner // Brain, Behavior and Immunity. – 2013. – № 27. – P. 1–7.
42. Hu, Q. Elevated levels of plasma mitochondrial DNA are associated with clinical outcome in intraabdominal infections caused by severe trauma / Q. Hu [et al.] // Surgery Infection. – 2017. – № 18. – P. 610–618.
43. Timmermans, K. Plasma nuclear and mitochondrial DNA levels, and markers of inflammation, shock, and organ damage in patients with septic shock / K. Timmermans [et al.] // Shock. – 2016. – № 45. – P. 607–612.
44. Ingels, C. Soluble RAGE and the RAGE ligands HMGB1 and S100A12 in critical illness: Impact of glycemic control with insulin and relation with clinical outcome / C. Ingels [et al.] // Shock. – 2015. – № 43. – P. 109–116.
45. Achouiti, A. S100A12 and soluble receptor for advanced glycation end products levels during human severe sepsis / A. Achouiti [et al.] // Shock. – 2013. – № 40. – P. 188–194.
46. Picca, A. Circulating Mitochondrial DNA at the Crossroads of Mitochondrial Dysfunction and Inflammation During Aging and Muscle Wasting Disorders / A. Picca [et al.] // REJUVENATION RESEARCH. – 2018. – Vol. 21, № 4. – P. 350–359.
47. Mira, J. C. Sepsis pathophysiology, chronic critical illness, and persistent inflammation-immunosuppression and catabolism syndrome / J. C. Mira [et al.] // Critical Care Medicine. – 2017. – № 45. – P. 253–262.

Поступила 09.07.2025 г.

Н. И. Лендин¹, А. М. Дзядзько¹, В. В. Нестеров¹, Д. Д. Нестерова¹,
А. Г. Кадушкин, С. Н. Шубина², Т. Ю. Кринчик

ХРОНИЧЕСКИЕ КРИТИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ

ГУ «Минский научно-практический центр хирургии,
трансплантологии и гематологии»¹

УО «Белорусский государственный медицинский университет»²

Под рубрикой фенотипа «хроническое критическое состояние» объединены различные эндотипы: полинейромиопатия критических состояний, синдром приобретенной слабости в отделении интенсивной терапии, синдром персистирующего воспаления, иммуносупрессии и катаболизма (определение UF SCIRS – Исследовательского центра сепсиса и критических заболеваний Университета Флориды [Fr. Moree et al, 2012]).

Учитывая увеличение распространенности PICS у пациентов с хроническим критическим состоянием (а также количества повторных госпитализаций, инвалидности и смертности), существует острая необходимость в научных исследованиях таких состояний.

Цель работы: проанализировать данные литературных обзоров, касающихся новых аспектов знаний о хронических критических состояниях, в большей степени, синдрома последствий интенсивной терапии (PICS-CCI).

Ключевые слова: хронические критические состояния, синдром последствий интенсивной терапии.

N. I. Lendin¹, A. M. Dzyadzko¹, V. V. Nesterov¹, D. D. Nesterova¹,
A. G. Kadushkin, S. N. Shubina, T. Y. Krinchik²

CHRONIC CLINICAL ILLNESS (REVIEW)

State Institution «Minsk Scientific and Practical Center for Surgery,
Transplantology and Hematology»¹

Educational Institution «Belarusian State Medical University»²

The phenotype «chronic critical illness» includes various endotypes: critical illness polyneuropathy, acquired weakness syndrome in the intensive care unit, persistent inflammation, immunosuppression and catabolism syndrome (definition of the UF SCIRS – Sepsis and Critical Illness Research Center of the University of Florida [Fr. Moree et al, 2012]).

Considering the increasing prevalence of PICS in patients with chronic critical illness (as well as the number of rehospitalizations, disability and mortality), there is an urgent need for scientific research on such conditions.

The aim of the work: to analyze the data of literature reviews concerning new aspects of knowledge about chronic critical illness, to a greater extent, the syndrome of consequences of intensive care (PICS-CCI).

Key words: chronic critical illness, intensive care outcomes syndrome.

Цель исследования

Патофизиология PICS-CCI как разновидности хронического критического состояния остается до конца не выясненной, однако считается, что в основе патологии лежит стойкое, слабовыраженное продолжающееся после острой фазы заболевания воспаление, что приводит к постоянному циклу вызванного воспалением повреждений органов и мышц.

Цель работы: проанализировать данные литературных источников, затрагивающих вопросы хронических критических состояний.

Наблюдаемое перманентное воспаление при CCI/ PICS после сепсиса, аналогично хроническому слабовыраженному воспалению, наблюдаемому при раке и других воспалительных заболеваниях, которое ведет к постоянному циклу повреждения органов собственным же воспалением. Хроническое воспаление при PICS вызывает повышенную продукцию митохондриями активных форм кислорода [1–3]. Этот окислительный стресс приводит к нарушению функций митохондрий, окислительному повреждению и дефициту энергии клеточного метаболизма, что ещё больше усугубляет воспаление и пути гибели клеток, способствуя возникновению слабовыраженного стойкого воспаления и повреждению органов. Продолжающееся повреждение почек и мышц из-за воспаления приводит к дальнейшему высвобождению DAMP из этих тканей, что еще больше усиливает и удерживает цикл воспаления [4].

Сепсис связан с повышенным распадом белка и подавленным синтезом белка, что приводит к повышенному катаболизму мышц и высвобождению DAMP, полученных из мышц. Пациенты с CCI испытывают длительное состояние этого катаболизма с истощением мышц и кахексией, что способствует плохим долгосрочным

функциональным результатам [5]. Существует множество доказательств, подтверждающих длительную потерю мышечной массы при позднем сепсисе. К сожалению, точный механизм(ы) катаболизма, вызванного сепсисом, неизвестен. Есть некоторые доказательства того, что устойчивый катаболизм белка, наблюдаемый при CCI, частично обусловлен самоподдерживающимся воспалением и повреждением митохондриальных оксидантов, которые приводят к постоянному высвобождению DAMP, что приводит к воспалению и постоянному разрушению скелетных мышц. Уровень DAMP, таких как мтДНК, HMGB1 и митохондриальный фактор транскрипции A, увеличивается в системном кровотоке в периоды катаболизма и продолжает вызывать постоянное воспаление [6, 7].

Наиболее общепринятая модель происхождения миопатии, вызванной сепсисом, заключается в том, что она вызывается циркулирующими патогенами и цитокинами, которые сигнализируют о путях скелетных мышц, связанных с остановкой синтеза белка (из-за перепроизводства активных форм кислорода) и ускоренной деградацией белка (из-за усиления протеолитической деградации протеасом и аутофагии) [8].

Одним из факторов, определяющим судьбу мышечной функции при сепсисе, является митохондриальный статус. В целой мышце митохондриальная дисфункция может приводить к постоянному внутреннему воспалению тканей, потере мышечной массы и потере силы после сепсиса. Распад митохондрий связан с повышенным высвобождением продуктов митохондриальной деградации и других DAMP, которые могут взаимодействовать с рецепторами, стимулируя воспалительные пути и секрецию цитокинов в окружающих клетках.

Вероятно, что изменения в мышечном метаболизме, происходящие во время сеп-

сиса, также связаны с другими аспектами миопатии, например, дисфункция мышечных клеток-саттелитов (КС), которая приводит к нарушению способности к регенерации и восстановлению мышечной ткани.

Клетки-саттелиты – это унипотентные мышечно-резидентные миогенные стволовые клетки, которые участвуют в регенерации и восстановлении скелетных мышц во время восстановления после травмы. Активированные КС пролиферируют и дифференцируются в миобласты, а затем в миоциты. Миоциты могут сливаться друг с другом и образовывать новые миотрубочки, которые позже созревают в миофибриллы. Нарушение роста скелетных мышц и снижение содержания КС были продемонстрированы у пациентов с сепсисом, у которых наблюдалась устойчивая и прогрессирующая атрофия и слабость после госпитализации [9, 10]. Потеря митохондриального метаболического гомеостаза также является вероятным фактором дисфункций КС и возможности восстановления в мышце. Недавние данные продемонстрировали, что митохондриальное метаболическое состояние КС является регулятором как дифференциации КС, так и мышечного воспаления [11].

Иммуносупрессия после сепсиса отражается в снижении острого количества лимфоцитов (ALC) и экспрессии HLA DR на мембранах моноцитов, а также в увеличении растворимого лиганда запрограммированной клеточной смерти-1 (PD-L1), которое сохраняется в течение нескольких недель после сепсиса [12].

Дисфункция макрофагов и Т-лимфоцитов играет важную роль в иммуносупрессии, связанной с PICS. При позднем сепсисе развивается состояние иммунного «паралича», поскольку происходит снижение бактериальной очистки, высвобождения цитокинов и способности к презентации антигенов. Кроме того, наблюдается

относительное «истощение» лимфоцитов, характеризующееся нарушением дифференциации Т-клеток и снижением способности реагировать на новую или продолжающуюся презентацию антигена [13, 14].

Данное представление иммунной дисфункции, наблюдаемой в основном среди выживших после сепсиса CCI, отражает в дальнейшем тенденцию к возникновению вторичных инфекций после сепсиса. Существует 25–32 % повторных госпитализаций среди всех выживших после сепсиса, при этом, общая частота повторных госпитализаций среди пациентов с CCI возрастает до 60 %, из которых 52–66 % этих госпитализаций связаны с рецидивирующим сепсисом у пациентов после CCI, а смертность у данной группы пациентов достигает 40% в течение шести месяцев, как правило, на фоне нового витка сепсиса [15, 16].

Одним из новых и перспективных направлений вышеизложенной проблемы является технология клеточной терапии на основе мезенхимальных стволовых клеток, обогащенных внеклеточными везикулами (далее MSC-Exos). Действительно, потенциал MSC-Exos в сочетании с другими их уникальными свойствами, такими как выработка иммуномодулирующих и проангиогенных растворимых факторов, делает их рациональной и быстро развивающейся привлекательной терапевтической стратегией в регенеративной медицине для лечения пациентов с PICS-CCI [17].

Мезенхимальные стромальные/стволовые клетки (МСК) являются одними из наиболее часто используемых стволовых клеток в испытаниях клеточной терапии, основанных на их иммуномодуляции, регенерации тканей и защитных функциях [18].

МСК взаимодействуют с паренхиматозными клетками и способствуют восстановлению и регенерации поврежденных тканей юкстакринным и паракрин-

ным образом. Молекулярные паттерны, связанные с повреждением, и алармины, высвобождаемые из поврежденных клеток, вызывают активацию МСК, которые, в свою очередь, предотвращают апоптоз неповрежденных паренхиматозных клеток и стимулируют их выживание и пролиферацию. МСК подавляют эффекторные функции воспалительных нейтрофилов, моноцитов, Т-лимфоцитов, естественных клеток-киллеров (NK) и естественных Т-клеток-киллеров (NKT) и способствуют образованию и расширению иммуносупрессивных регуляторных Т-клеток, что приводит к облегчению текущего воспаления [19–21].

Терапевтический эффект достигается двумя основными способами: прямым опосредованием и индуцированием изменений в среде болезни посредством высвобождения растворимых факторов [22].

МСК производят множество внеклеточных везикул (ВВ): экзосомы (30–150 нм в диаметре), микровезикулы (150–500 нм в диаметре) и апоптотические тельца (800–500 нм в диаметре). Считается, что ВВ служат паракринными посредниками между МСК и их целевыми клетками [18, 19, 22].

Биогенез экзосом – это строго регулируемый процесс, состоящий из трёх основных этапов: образование эндоситарных везикул путём инвагинации плазматической мембраны; образование мультивезикулярных телец (MVB) путём внутреннего отщепления эндосомальной мембраны и слияние сформировавшихся MVB с плазматической мембраной и секреция содержимого везикул, называемых экзосомами [17, 23, 24].

Экзосомы производятся и высвобождаются внеклеточно почти всеми типами клеток и широко распространены в различных жидкостях организма, таких как моча, кровь, грудное молоко, слюна, спинномозговая жидкость, амниотическая жидкость и сперма. Экзосомы содержат не-

сколько регуляторных факторов, таких как цитокины, факторы роста, сигнальные липиды, матричные РНК (мРНК) и некодирующие РНК, которые играют важную роль в регуляции других клеточных процессов в окружающей среде МСК. РНК или белки в экзосомах, полученных MSC-Exos, могут играть роль хоминга клеток и регулировать пролиферацию и дифференцировку клеток, что может ограничивать повреждение, регулировать иммунные реакции и способствовать самовосстановлению и регенерации тканей после их повреждения [19, 22–26]. В соответствии с этими данными было проведено большое количество экспериментальных и клинических исследований, изучающих сигнальные пути, молекулярные и клеточные механизмы, ответственные за полезные эффекты MSC-Exos [19].

Экзосомы оснащены различными биоактивными молекулами, которые поддерживают их способность к обмену информацией. Их изменчивость, охватывающий размер, состав и разнообразное происхождение играют решающую роль в их важных биологических ролях и эффективной коммуникации. Более того, отличительные поверхностные белки позволяют им нацеливаться и потребляться определенными клетками, что еще больше улучшает передачу информации. Следовательно, экзосомы действуют как диагностические маркеры и терапевтические агенты в спектре физиологических и патологических состояний, включая модуляцию иммунных реакций, онкологических заболеваний, а также метаболических, сердечно-сосудистых и нейродегенеративных расстройств [27].

MSC-Exos участвуют в межклеточной коммуникации, выступая в качестве носителей для доставки белков, мРНК и микроРНК в целевые клетки. В MSC-Exos было обнаружено более 304 белков и 150 микроРНК в дополнение к другим биоактив-

ным молекулам. Все эти биоактивные молекулы демонстрируют многообещающий терапевтический эффект на восстановление тканей путем поддержания и рекрутирования их эндогенных стволовых клеток, ингибирования апоптоза, иммуномодуляции и стимуляции ангиогенеза [18, 28, 29].

MSC-Exos содержат широкий спектр мононенасыщенных, полиненасыщенных и множественных насыщенных жирных кислот, белков, связывающих жирные кислоты (FABP), и липопротеинов. Лейкотриены, арахидоновая кислота (AA), фосфатидная кислота, простагландины лизофосфатидилхолин (ЛПХ), докозагексаеновая кислота (ДГК) и ферменты, регулирующие липидный метаболизм (фосфолипаза A2, D2 и диглицеридкиназа), играют важную роль в модуляции гомеостаза в целевых тканях на основе MSC-Exos. Фосфатидилсерин и ЛПХ, экспрессируемые на MSC-Exos, распознаются клетками-реципиентами через TIM (Т-клетки трансмембранные, иммуноглобулиновые и муциновые) и рецепторы, сопряженные с G-белком. После попадания в целевую клетку MSC-Exos FABP и AA образуют комплекс FABP-AA, который проникает в ядро, связываясь с ядерным рецептором, активируемым пролифераторами пероксисом, гамма-рецептором (PPAR γ). В ядре клетки-реципиента комплекс FABP-AA, полученный из MSC-Exos, регулирует экспрессию генов, участвующих в росте клеток, апоптозе и метаболизме, влияя на выживаемость клетки-мишени [19, 30].

Помимо липидов и белков, MSC-Exos также обогащены микроРНК, небольшими некодирующими молекулами РНК, которые регулируют рост и выживание клеток (miR-17-92, miR-19a, miR-21, miR-181-5p, miR-221), воспаление (miR-24, miR-146a, miR-233), фиброз (miR-29) и ангиогенез (miR-494) [19, 31].

Большое количество экспериментальных исследований показало, что MSC-Exos

эффективно подавляет эффекторную функцию воспалительных макрофагов, смягчает антигенпрезентирующие свойства дендритных клеток, подавляет генерацию воспалительных лимфоцитов CD4+, Th1, Th17 и индуцирует расширение регуляторных и иммуносупрессивных Т-клеток, толерогенных дендритных клеток и альтернативно активированных макрофагов, способствуя ослаблению продолжающегося воспаления [19, 32].

Экспериментальные исследования показали полезные эффекты MSC-Exos при лечении ряда воспалительных и дегенеративных заболеваний и предположили их превосходство над клеточной терапией с точки зрения безопасности. Однако относительно небольшое количество клинических исследований, связанных с MSC-Exos, можно объяснить тем фактом, что оптимальные условия культивирования и протоколы для изоляции, хранения и применения MSC-Exos еще не определены. Кроме того, все еще необходимо рассмотреть технологические моменты, связанные со способом и дозой введения MSC-Exos. В этих же исследованиях полученные данные показали, что способ введения и схема лечения значительно повлияли на терапевтическую дозу MSC-Exos [19, 33].

Обсуждение

Обобщая вышесказанное, экзосомы, и в частности экзосомы, полученные из мезенхимальных стволовых клеток, как было обнаружено, имеют огромные преимущества при различных заболеваниях и травмах благодаря белкам и РНК, которые они содержат. Кроме того, поскольку экзосомы являются репрезентациями своих родительских клеток, по мере изменения клеточной среды экзосомы также меняются. Таким образом, количество и содержание экзосом можно использовать в качестве биомаркера для изменения

состояний при заболевании. MSC-Exos может служить в качестве нового современного подхода к доставке лекарств посредством транспортировки экзогенных биоактивных веществ для регенеративной медицины без стволовых клеток. MSC-Exos имеют много потенциальных терапевтических преимуществ по сравнению с синтетическими наночастицами, липосомами, одиночными молекулами и клетками. Это вытекает из их новых полезных характеристик, таких как меньший размер, меньшая сложность, отсутствие ядер (что предотвращает неопластическую трансформацию), повышенная стабильность, более легкое производство, более длительное сохранение и потенциал для загрузки белков, малых молекул или РНК для доставки биомолекул.

Заключение

MSC-Exos также можно модифицировать для отображения отдельных антител или поверхностных рецепторов для передачи терапевтических грузов в определенные органы, ткани и клетки. Кроме того, MSC-Exos содержат многочисленные типы биологических молекул, что позволяет им одновременно участвовать в различных терапевтических подходах, что невозможно с обычными малыми молекулами [23].

Литература

1. Ohl, K., Tenbrock, K. Reactive oxygen species as regulators of MDSC-mediated immune suppression / K. Ohl, K. Tenbrock // *Frontiers in Immunology*. – 2018. – № 9. – Mode of access: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.02499>. – Date of access: 10.04.2025.
2. Huet, O. Oxidative stress and endothelial dysfunction during sepsis / O. Huet [et al.] // *Frontiers in Bioscience*. – 2011. – № 16. – P. 1986–1995.
3. Chan, E. L., Murphy, J. T. Reactive oxygen species mediate endotoxin-induced human dermal endothelial NF-kappaB activation / E. L. Chan, J. T. Murphy // *Journal of Surgical Research*. – 2003. – № 111. – P. 120–126.
4. Klawitter, F. Mitochondrial Dysfunction in Intensive Care Unit-Acquired Weakness and Critical Illness Myopathy: A Narrative Review / F. Klawitter [et al.] // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2023. – № 24. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/ijms24065516>. – Date of access: 10.04.2025.
5. Puthucherry, Z. A. Acute skeletal muscle wasting in critical illness / Z. A. Puthucherry [et al.] // *JAMA*. – 2013. – № 310. – P. 1591–1600.
6. Yao, X. Mitochondrial ROS induces cardiac inflammation via a pathway through mtDNA damage in a pneumonia-related sepsis model / X. Yao [et al.] // *PLoS ONE*. – 2015. – № 10. – Mode of access: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139416>. – Date of access: 10.04.2025.
7. Gong, Y. Importance of Toll-like receptor 2 in mitochondrial dysfunction during polymicrobial sepsis / Y. Gong [et al.] // *Anesthesiology*. – 2014. – № 121. – P. 1236–1247.
8. Callahan, L. A., Supinski, G. S. Sepsis-induced myopathy / L. A. Callahan, G. S. Supinski // *Critical Care Medicine*. – 2009. – № 37. – P. 354–367.
9. Pannerec, A. Defining skeletal muscle resident progenitors and their cell fate potentials / A. Pannerec [et al.] // *Development*. – 2013. – № 140. – P. 2879–2891.
10. Yin, H., Price, F., Rudnicki, M. A. Satellite Cells and the Muscle Stem Cell Niche / H. Yin, F. Price, M. A. Rudnicki // *Physiological Reviews*. – 2013. – № 93. – P. 23–67.
11. Abreu, P., Kowaltowski, A. J. Satellite cell self-renewal in endurance exercise is mediated by inhibition of mitochondrial oxygen consumption / P. Abreu, A. J. Kowaltowski // *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. – 2020. – № 11. – P. 1661–1676.
12. Stortz, J. A. Evidence for persistent immune suppression in patients who develop chronic critical illness after sepsis / J. A. Stortz [et al.] // *Shock*. – 2018. – № 49. – P. 249–258.
13. Jensen, I. J. Sepsis-induced T cell immunoparalysis: The ins and outs of impaired T cell immunity / I. J. Jensen [et al.] // *Journal of Immunology*. – 2018. – № 200. – P. 1543–1553.
14. Hotchkiss, R. S., Monneret, G., Payen, D. Sepsis-induced immunosuppression: From cellular dysfunctions to immunotherapy / R. S. Hotchkiss, G. Monneret, D. Payen // *Nature Reviews Immunology*. – 2013. – № 13. – P. 862–874.
15. Loss, S. H. Chronic critical illness: Are we saving patients or creating victims? / S. H. Loss [et al.] // *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. – 2017. – № 29. – P. 87–95.
16. Gardner, A. K. The development of chronic critical illness determines physical function, quality

of life, and long-term survival among early survivors of sepsis in surgical ICUs / A. K. Gardner [et al.] // *Critical Care Medicine*. – 2019. – № 47. – P. 566–573.

17. *Farooq, M.* MSCs and their exosomes: a rapidly evolving approach in the context of cutaneous wounds therapy / M. Farooq [et al.] // *Stem Cell Research & Therapy*. – 2021. – № 12. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s13287-021-02662-6>. – Date of access: 10.04.2025.

18. *Lotfy, A., AboQuella, N. M., Wang, H.* Mesenchymal stromal/stem cell (MSC)-derived exosomes in clinical trials / A. Lotfy, N. M. AboQuella, H. Wang // *Stem Cell Research & Therapy*. – 2023. – № 14. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s13287-023-03287-7>. – Date of access: 10.04.2025.

19. *Harrell, C. R.* Therapeutic Use of Mesenchymal Stem Cell-Derived Exosomes: From Basic Science to Clinics / C. R. Harrell [et al.] // *Pharmaceutics*. – 2020. – № 12. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics12050474>. – Date of access: 10.04.2025.

20. *Fu, Y.* Trophic Effects of Mesenchymal Stem Cells in Tissue Regeneration / Y. Fu [et al.] // *Tissue Engineering Part B: Reviews*. – 2017. – № 23. – P. 515–528.

21. *Harrell, C. R.* Molecular Mechanisms Responsible for Anti-inflammatory and Immunosuppressive Effects of Mesenchymal Stem Cell-Derived Factors / C. R. Harrell [et al.] // *Advances in Experimental Medicine and Biology*. – 2019. – № 1084. – P. 187–206.

22. *Huang, D.* Role of mesenchymal stem cell-derived exosomes in the regeneration of different tissues / H. Defa [et al.] // *Journal of Biological Engineering*. – 2024. – № 18. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s13036-024-00431-6>. – Date of access: 10.04.2025.

23. *Hade, M. D., Suire, C. N., Suo, Z.* Mesenchymal Stem Cell-Derived Exosomes: Applications in Regenerative Medicine / M. D. Hade, C. N. Suire, Z. Suo // *Cells*. – 2021. – № 10. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/cells10081959>. – Date of access: 10.04.2025.

24. *Jahangiri, B.* Dual impacts of mesenchymal stem cell-derived exosomes on cancer cells: unravelling complex interactions / B. Jahangiri // *Journal of Cell Communication and Signaling*. – 2023. – № 17. – P. 1229–1247.

25. *Toh, W. S.* MSC exosome as a cell-free MSC therapy for cartilage regeneration: implications for osteoarthritis treatment / W. S. Toh [et al.] // *Seminars in Cell and Developmental Biology*. – 2017. – № 67. – P. 56–64.

26. *Heldring, N.* Therapeutic potential of multi-potent mesenchymal stromal cells and their extra-

cellular vesicles / N. Heldring [et al.] // *Human Gene Therapy*. – 2015. – Vol. 26, № 8. – P. 506–517.

27. *Wang, C.* Mesenchymal stromal cell exosomes for drug delivery of prostate cancer treatments: a review / C. Wang [et al.] // *Stem Cell Research & Therapy*. – 2025. – № 16. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s13287-025-04133-8>. – Date of access: 10.04.2025.

28. *Xun, C.* Insight into the proteomic profiling of exosomes secreted by human OM-MSCs reveals a new potential therapy / C. Xun [et al.] // *Bio-medicine & Pharmacotherapy*. – 2020. – № 131. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110584>. – Date of access: 10.04.2025.

29. *Hassanzadeh A.* Mesenchymal stem/stromal cell-derived exosomes in regenerative medicine and cancer; overview of development, challenges, and opportunities / A. Hassanzadeh [et al.] // *Stem Cell Research & Therapy*. – 2021. – № 12. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s13287-021-02378-7>. – Date of access: 10.04.2025.

30. *Deng, H.* Lipid, Protein, and MicroRNA Composition Within Mesenchymal Stem Cell-Derived Exosomes / H. Deng [et al.] // *Cell Reprogram*. – 2018. – № 20. – P. 178–186.

31. *Qiu, G.* Mesenchymal stem cell-derived extracellular vesicles affect disease outcomes via transfer of microRNAs / G. Qiu [et al.] // *Stem Cell Research & Therapy*. – 2018. – № 9. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s13287-018-1069-9>. – Date of access: 10.04.2025.

32. *Harrell, C. R.* Mesenchymal Stem Cell-Derived Exosomes and Other Extracellular Vesicles as New Remedies in the Therapy of Inflammatory Diseases / C. R. Harrell [et al.] // *Cells*. – 2019. – № 8. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/cells8121605>. – Date of access: 10.04.2025.

33. *Mendt, M., Rezvani, K., Shpall, E.* Mesenchymal stem cell-derived exosomes for clinical use / M. Mendt, K. Rezvani, E. Shpall // *Bone Marrow Transplantation*. – 2019. – № 54. – P. 789–792.

References

1. *Ohl, K., Tenbrock, K.* Reactive oxygen species as regulators of MDSC-mediated immune suppression / K. Ohl, K. Tenbrock // *Frontiers in Immunology*. – 2018. – № 9. – Mode of access: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.02499>. – Date of access: 10.04.2025.

2. *Huet, O.* Oxidative stress and endothelial dysfunction during sepsis / O. Huet [et al.] // *Frontiers in Bioscience*. – 2011. – № 16. – P. 1986–1995.

3. *Chan, E. L., Murphy, J. T.* Reactive oxygen species mediate endotoxin-induced human dermal endothelial NF-kappaB activation / E. L. Chan,

J. T. Murphy // *Journal of Surgical Research*. – 2003. – № 111. – P. 120–126.

4. Klawitter, F. Mitochondrial Dysfunction in Intensive Care Unit-Acquired Weakness and Critical Illness Myopathy: A Narrative Review / F. Klawitter [et al.] // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2023. – № 24. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/ijms24065516>. – Date of access: 10.04.2025.

5. Puthuchery, Z. A. Acute skeletal muscle wasting in critical illness / Z. A. Puthuchery [et al.] // *JAMA*. – 2013. – № 310. – P. 1591–1600.

6. Yao, X. Mitochondrial ROS induces cardiac inflammation via a pathway through mtDNA damage in a pneumonia-related sepsis model / X. Yao [et al.] // *PLoS ONE*. – 2015. – № 10. – Mode of access: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139416>. – Date of access: 10.04.2025.

7. Gong, Y. Importance of Toll-like receptor 2 in mitochondrial dysfunction during polymicrobial sepsis / Y. Gong [et al.] // *Anesthesiology*. – 2014. – № 121. – P. 1236–1247.

8. Callahan, L. A., Supinski, G. S. Sepsis-induced myopathy / L. A. Callahan, G. S. Supinski // *Critical Care Medicine*. – 2009. – № 37. – P. 354–367.

9. Pannerec, A. Defining skeletal muscle resident progenitors and their cell fate potentials / A. Pannerec [et al.] // *Development*. – 2013. – № 140. – P. 2879–2891.

10. Yin, H., Price, F., Rudnicki, M. A. Satellite Cells and the Muscle Stem Cell Niche / H. Yin, F. Price, M. A. Rudnicki // *Physiological Reviews*. – 2013. – № 93. – P. 23–67.

11. Abreu, P., Kowaltowski, A. J. Satellite cell self-renewal in endurance exercise is mediated by inhibition of mitochondrial oxygen consumption / P. Abreu, A. J. Kowaltowski // *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. – 2020. – № 11. – P. 1661–1676.

12. Stortz, J. A. Evidence for persistent immune suppression in patients who develop chronic critical illness after sepsis / J. A. Stortz [et al.] // *Shock*. – 2018. – № 49. – P. 249–258.

13. Jensen, I. J. Sepsis-induced T cell immunoparalysis: The ins and outs of impaired T cell immunity / I. J. Jensen [et al.] // *Journal of Immunology*. – 2018. – № 200. – P. 1543–1553.

14. Hotchkiss, R. S., Monneret, G., Payen, D. Sepsis-induced immunosuppression: From cellular dysfunctions to immunotherapy / R. S. Hotchkiss, G. Monneret, D. Payen // *Nature Reviews Immunology*. – 2013. – № 13. – P. 862–874.

15. Loss, S. H. Chronic critical illness: Are we saving patients or creating victims? / S. H. Loss [et al.] // *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. – 2017. – № 29. – P. 87–95.

16. Gardner, A. K. The development of chronic critical illness determines physical function, quality of life, and long-term survival among early survivors of sepsis in surgical ICUs / A. K. Gardner [et al.] // *Critical Care Medicine*. – 2019. – № 47. – P. 566–573.

17. Farooq, M. MSCs and their exosomes: a rapidly evolving approach in the context of cutaneous wounds therapy / M. Farooq [et al.] // *Stem Cell Research & Therapy*. – 2021. – № 12. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s13287-021-02662-6>. – Date of access: 10.04.2025.

18. Lotfy, A., AboQuella, N. M., Wang, H. Mesenchymal stromal/stem cell (MSC)-derived exosomes in clinical trials / A. Lotfy, N. M. AboQuella, H. Wang // *Stem Cell Research & Therapy*. – 2023. – № 14. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s13287-023-03287-7>. – Date of access: 10.04.2025.

19. Harrell, C. R. Therapeutic Use of Mesenchymal Stem Cell-Derived Exosomes: From Basic Science to Clinics / C. R. Harrell [et al.] // *Pharmaceutics*. – 2020. – № 12. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics12050474>. – Date of access: 10.04.2025.

20. Fu, Y. Trophic Effects of Mesenchymal Stem Cells in Tissue Regeneration / Y. Fu [et al.] // *Tissue Engineering Part B: Reviews*. – 2017. – № 23. – P. 515–528.

21. Harrell, C. R. Molecular Mechanisms Responsible for Anti-inflammatory and Immunosuppressive Effects of Mesenchymal Stem Cell-Derived Factors / C. R. Harrell [et al.] // *Advances in Experimental Medicine and Biology*. – 2019. – № 1084. – P. 187–206.

22. Huang, D. Role of mesenchymal stem cell-derived exosomes in the regeneration of different tissues / H. Defa [et al.] // *Journal of Biological Engineering*. – 2024. – № 18. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s13036-024-00431-6>. – Date of access: 10.04.2025.

23. Hade, M. D., Suire, C. N., Suo, Z. Mesenchymal Stem Cell-Derived Exosomes: Applications in Regenerative Medicine / M. D. Hade, C. N. Suire, Z. Suo // *Cells*. – 2021. – № 10. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/cells10081959>. – Date of access: 10.04.2025.

24. Jahangiri, B. Dual impacts of mesenchymal stem cell-derived exosomes on cancer cells: unravelling complex interactions / B. Jahangiri // *Journal of Cell Communication and Signaling*. – 2023. – № 17. – P. 1229–1247.

25. Toh, W. S. MSC exosome as a cell-free MSC therapy for cartilage regeneration: implications for osteoarthritis treatment / W. S. Toh [et al.] // *Seminars in Cell and Developmental Biology*. – 2017. – № 67. – P. 56–64.

26. *Heldring, N.* Therapeutic potential of multipotent mesenchymal stromal cells and their extracellular vesicles / N. Heldring [et al.] // *Human Gene Therapy*. – 2015. – Vol. 26, № 8. – P. 506–517.

27. *Wang, C.* Mesenchymal stromal cell exosomes for drug delivery of prostate cancer treatments: a review / C. Wang [et al.] // *Stem Cell Research & Therapy*. – 2025. – № 16. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s13287-025-04133-8>. – Data of access: 10.04.2025.

28. *Xun, C.* Insight into the proteomic profiling of exosomes secreted by human OM-MSCs reveals a new potential therapy / C. Xun [et al.] // *Biomedicine & Pharmacotherapy*. – 2020. – № 131. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110584>. – Data of access: 10.04.2025.

29. *Hassanzadeh A.* Mesenchymal stem/stromal cell-derived exosomes in regenerative medicine and cancer; overview of development, challenges, and opportunities / A. Hassanzadeh [et al.] // *Stem Cell Research & Therapy*. – 2021. – № 12. – Mode

of access: <https://doi.org/10.1186/s13287-021-02378-7>. – Data of access: 10.04.2025.

30. *Deng, H.* Lipid, Protein, and MicroRNA Composition Within Mesenchymal Stem Cell-Derived Exosomes / H. Deng [et al.] // *Cell Reprogram*. – 2018. – № 20. – P. 178–186.

31. *Qiu, G.* Mesenchymal stem cell-derived extracellular vesicles affect disease outcomes via transfer of microRNAs / G. Qiu [et al.] // *Stem Cell Research & Therapy*. – 2018. – № 9. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s13287-018-1069-9>. – Data of access: 10.04.2025.

32. *Harrell, C. R.* Mesenchymal Stem Cell-Derived Exosomes and Other Extracellular Vesicles as New Remedies in the Therapy of Inflammatory Diseases / C. R. Harrell [et al.] // *Cells*. – 2019. – № 8. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/cells8121605>. – Data of access: 10.04.2025.

33. *Mendt, M., Rezvani, K., Shpall, E.* Mesenchymal stem cell-derived exosomes for clinical use / M. Mendt, K. Rezvani, E. Shpall // *Bone Marrow Transplantation*. – 2019. – № 54. – P. 789–792.

Поступила 09.07.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2025.4.99>

И. А. Логинова¹, А. А. Устинович¹, Е. Н. Альферович¹,
Е. Ю. Долидович¹, М. П. Майтак², В. С. Хотько²,
Д. А. Лепетило², Н. А. Скороварова¹, И. Н. Середич³

ОСОБЕННОСТИ РЕГЕНЕРАТОРНОЙ ФУНКЦИИ КРОВЕТВОРЕНИЯ ПРИ НАСЛЕДСТВЕННОМ МИКРОСФЕРОЦИТОЗЕ (АНЕМИИ МИНКОВСКОГО-ШОФФАРА) С РАННЕЙ МАНИФЕСТАЦИЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЯ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»¹

УЗ «3-я детская городская клиническая больница»²

УЗ «5-я городская клиническая больница»³

Наследственный сфероцитоз – одна из наиболее часто встречающихся наследственных гемолитических анемий, патогенетическим звеном которой является мембранопатия эритроцитов. Заболевание гетерогенно по степени тяжести клинических проявлений и варьирует от бессимптомных форм до частых тяжелых гемолитических кризов. Клинические проявления могут возникать в любом возрасте – от периода новорожденности до старости. Несмотря на хорошо изученные этиопатогенетические и клинко-диагностические аспекты заболевания, некоторые аспекты диагностики и лечебная тактика при анемии Минковского-Шоффара в периоде новорожденности вызывает ряд спорных вопросов. Особенности фетального кроветворения (физиологический макроцитоз у новорожденных, большое количество фетального гемоглобина, физиологический гемолиз, значительное количество незрелых эритроцитарных форм) затрудняют раннюю диагностику заболевания. Авторами приведены актуальные данные о наследственном микросфероцитозе: этиопатогенез, классификация, лечение и прогноз. В настоящей статье рассмотрены два случая наследственного микросфероцитоза, проявившиеся в периоде новорожденности; проанализирована регенераторная функция кроветворения (уровень ретикулоцитов в абсолютных цифрах и в %, ретикулярный индекс, RET-He, Delta-He, IRF, LFR, MFR, HFR) у конкретных пациентов.

Ключевые слова: микросфероцитоз, дети, эритроциты, гемоглобин, ретикулоциты, ретикулярный индекс, RET-He, Delta-He, IRF, LFR, MFR, HFR.

I. A. Loginova¹, A. A. Ustinovich¹, E. N. Alferovich¹, H. Y. Dolidovich¹,
M. P. Maytak², V. S. Khatsko², D. A. Lepetilo², N. A. Skorovarova¹, I. N. Seredich³

FEATURES OF HEMATOPOIETIC REGENERATIVE FUNCTION IN HEREDITARY MICROSPHEROCYTOSIS (MINKOWSKI-SHOFFAR DISEASE) WITH EARLY MANIFESTATION

Educational Institution «Belarusian State Medical University»¹

Healthcare Institution «3rd Children's City Clinical Hospital»²

Healthcare Institution «5th City Clinical Hospital»³

Hereditary spherocytosis is one of the most common hereditary hemolytic anemias, the pathogenetic link of which is erythrocyte membranopathy. The disease is heterogeneous in the severity of clinical manifestations and varies from asymptomatic forms to frequent severe hemolytic crises. Clinical

manifestations can occur at any age – from the neonatal period to old age. Despite the well-studied etiopathogenetic and clinical-diagnostic aspects of the disease, the issues of diagnosis and treatment tactics for Minkowski-Chauffard anemia in the neonatal period raise a number of controversial issues. Features of fetal hematopoiesis (physiological macrocytosis in newborns, a large amount of fetal hemoglobin, physiological hemolysis, a significant number of immature erythrocyte forms) complicate the early diagnosis of the disease. The article deals data on hemolytic anemia – Minkowski-Shoffar disease: causes, pathogenesis, clinical signs, severity, features of diagnosis and treatment. This article discusses two cases of hereditary microspherocytosis that manifested in the neonatal period; The regenerative functions of hematopoiesis were analyzed (reticulocyte level in absolute numbers and in %, reticular index, RET-He, Delta-He, IRF, LFR, MFR, HFR) in specific patients

Key words: microspherocytosis, children, erythrocytes, hemoglobin, reticulocytes, reticular index, RET-He, Delta-He, IRF, LFR, MFR, HFR.

Наследственный сфероцитоз (анемия Минковского-Шоффара) (НС) – наследственная гемолитическая анемия вследствие генетически обусловленного дефекта мембраны эритроцитов, приводящего к характерному изменению формы эритроцитов (сфероциты), которая гетерогенна по степени тяжести клинических проявлений, дефектам мембранных белков и типу наследования [1–4]. **Кодирование по МКБ X: D58.0** – Ахолурическая (семейная) желтуха.

История открытия. Впервые болезнь была описана Г. Минковским в 1900 году; на сессии Общества врачей в Германии он доложил о 8 случаях заболевания с одинаковыми симптомами. В 1907 году А. Шоффар смог определить наследственный характер гематологического расстройства, при котором развивается микросфероцитоз эритроцитов.

Этиопатогенез. Цитоскелет эритроцита представляет собой белковую сеть, на основе спектрина (состоит из α - и β -мономеров и составляет около 65 % поверхности эритроцита), расположенную на билипидном слое цитоплазматической мембраны [2, 4]. Измененная морфология и более короткая продолжительность жизни эритроцитов при НС связана с дефицитом или дисфункцией одного из элементов цитоскелета эритроцита, функцией которых является поддержание формы, устойчивость к деформации и эластичности эритроцита [1–4]. Помимо спектрина, в сос-

тав цитоскелета эритроцита входят белки полосы 3, 4.1, 4.2, актин, гликофорин С, при этом, дефицит или дисфункция любого из этих мембранных компонентов может ослабить или дестабилизировать цитоскелет, что приведет к нарушению морфологии эритроцита и более короткой продолжительности его жизни [2, 3]. Выраженное уменьшение мембранных белков приводит к гемолитической анемии. Согласно данным доступной литературы, при НС присутствует дефицит одного или нескольких белков [5, 6]. Ген альфа цепи спектрина расположен в 1 хромосоме – локус Iq21, ген β -цепи – в 14 хромосоме – локус q22–q23, а ген анкирина находится в 8 хромосоме – локус 8p 11.2. Недостаточность α -цепи спектрина протекает легко, а недостаточность β -цепи спектрина – в более тяжелой форме. Промежуточным продуктом гликолиза в эритроцитах является 2,3-дифосфоглицерат, он снижает сродство гемоглобина к кислороду, что облегчает высвобождение кислорода из крови в ткани. В периоде новорожденности, когда эритроциты содержат большое количество фетального гемоглобина (HbF), складываются условия для большей нестабильности мембраны эритроцитов при НС, т.е. для гемолиза, т.к. HbF не способен связывать свободные 2,3-дифосфоглицераты (2,3-ДФГ), а 2,3-ДФГ оказывают дестабилизирующее влияние на взаимодействие спектрина и белка полосы 4.1 [5, 6].

Эпидемиология НС. Заболеваемость наследственным сфероцитозом составляет 1:5000 рожденных живыми детей обоего пола, включая легкие и субклинические формы – 1:2000 рожденных живыми детей обоего пола [1, 3, 5]. Наследование НС в примерно 75 % случаев – аутосомно-доминантное, оставшиеся 25 % – аутосомно-рецессивные и de-novo возникшее заболевание [3, 5]. Осложнением НС является желчнокаменная болезнь, начало которой приходится на возраст от 2 до 4 лет [1–5, 7]. С возрастом частота встречаемости желчнокаменной болезни увеличивается, достигая к 18 годам 30 % [1, 2, 7]. Распространенность этого осложнения зависит от пищевых привязанностей больных (пациенты, имеющие в рационе питания преобладание растительных волокон, реже имеют холелитиаз) и генотипа заболевания. Ксенобиотики, такие как цефалоспорины третьего поколения, могут кристаллизироваться в просвете желчного пузыря, а различия в использовании таких антибиотиков может объяснить некоторые географические различия в частоте развития холелитиаза.

Классификация. Заболевание по характеру течения принято подразделять на: кризовое течение, хронический гемолиз; по степени тяжести: бессимптомная форма, субклиническая форма, легкая форма, среднетяжелая форма, тяжелая форма (**уровень убедительности доказательства В, уровень достоверности доказательства 3**) [1, 2, 8].

Клинические проявления. В большинстве случаев первые проявления появляются в детском и подростковом возрасте, но могут быть и во взрослом, даже в старческом возрасте, проявляясь наличием камней в желчном пузыре и спленомегалии. Бессимптомное течение НС выявляется (особенно в детском возрасте) после апластического криза, вызванного парвовирус В19 инфекцией, или после гриппа. Легкие формы НС могут быть выявлены

при обследовании членов семьи больного. Крайне тяжелые варианты НС, сопровождающиеся водянкой плода или мертворождением, развиваются при гомозиготном или компаунд гетерозиготном наследовании тяжелых дефектов белков вертикального цитоскелета. Основные жалобы при НС – желтуха, изменение цвета мочи (цвета чая, насыщенно желтого цвета) и бледность различной интенсивности в зависимости от тяжести заболевания, в тяжелых случаях – жалобы на увеличение живота [1–6]. При сборе анамнеза необходимо выяснять были ли особенности течения периода новорожденности (интенсивная и/или затянувшаяся желтуха), наличие у близких родственников и членов семьи эпизодов желтухи и/или анемии различной степени выраженности, желчнокаменной болезни в молодом возрасте, эпизодов глубокого снижения гемоглобина на фоне вирусной инфекции (грипп, парвовирусная В19 инфекция), были ли случаи мертворождения в семье [1–6].

Диагностика. 1. Проводится общий анализ крови, выполненный на автоматическом гематологическом анализаторе с подсчетом ретикулоцитов и морфологической оценкой эритроцитов (средний диаметр эритроцитов, индекс сферичности (норма >3,5), индекс овалоцитоза (норма >0,85), % содержание морфологических форм эритроцитов. Для НС характерны аномальная морфология эритроцитов, снижение гемоглобина, уменьшение MCV, повышение MCHC, увеличение количества ретикулоцитов, снижение индекса сферичности. Кривая Прайс-Джонса сдвинута влево [1, 5–8].

2. Биохимический анализ крови (общий билирубин и его фракции, ЛДГ, АСТ, АЛТ, ЩФ, холестерин). Для НС характерно повышение непрямого билирубина, ЛДГ, при тяжелом течении рост АСТ, АЛТ, холестерина.

3. Осмотическая резистентность эритроцитов (ОРЭ) до и после инкубации; при НС снижена.

4. ЭМА-тест (тест с флуоресцентным красителем эозин-5-малеимид). При НС ЭМА-тест снижен. **Уровень убедительности доказательства А (уровень достоверности доказательства 1) [8].**

Пациенты с впервые проявившимся НС с наличием семейного анамнеза, типичных клинических проявлений (анемия, желтуха и спленомегалия) и лабораторных данных (сфероциты в мазке периферической крови, повышение МСНС, повышение числа ретикулоцитов) не требуют никаких дополнительных обследований [1, 2]. В случаях, когда в мазке периферической крови небольшое количество сфероцитов и нет других лабораторных, клинических или семейных данных, рекомендовано проведение лабораторных тестов с высокой информативностью: криогемолиз, ЭМА-тест [1–3, 5–8].

Лечение. Консервативная терапия. Целью лечения в детском возрасте является обеспечение нормального роста и развития ребенка, минимизация развития осложнений основного заболевания [1, 2, 5]. Все пациенты с тяжелым и среднетяжелым течением НС нуждаются в саплементации фолиевой кислотой в дозе 1–5 мг/сутки для предотвращения мегалобластных и апластических кризов (**уровень убедительности доказательства С**) [1, 2, 5, 8]. Трансфузии эритроцитной массы – эффективный метод лечения тяжелых, потенциально летальных случаев анемии и рекомендуется при снижении гемоглобина менее 60 г/л [1, 2, 5]. (**Уровень убедительности доказательства А**) [8]. Трансфузионная терапия эритроцитной массой рекомендовано сопровождать адекватной хелаторной терапией для поддержания ферритина сыворотки в диапазоне 800–1000 мкг/л [1, 2, 8]. Хелаторы: деферазирокс (начальная доза 30 мг/кг/сутки внутрь ежедневно, далее с шагом 5 мг/кг/сутки повышается или понижается в зависимости от уровня ферритина сыворотки), дефероксамин (начальная доза 40 мг/кг/

сутки подкожно 5 дней в неделю в виде длительной инфузии (8–12 часов), при необходимости интенсивной хелации – 100 мг/кг/сутки непрерывно внутривенно капельно в течение 7–10 дней) [5–8].

Хирургическое лечение. При необходимости уменьшения гемолиза и увеличения продолжительности жизни эритроцитов рекомендована спленэктомия [1, 2, 5, 8]. **Уровень убедительности доказательства В (уровень достоверности доказательства 1) [8].**

Показания к спленэктомии [1, 2, 5, 8]: Тяжелая форма в возрасте не ранее 3 лет; средне тяжелая форма в возрасте 6–12 лет; легкая форма – при наличии камней в желчном пузыре при одномоментном выполнении спленэктомии и холецистэктомии в любом возрасте старше 6 лет; при высокой билирубинемии и ретикулоцитозе при нормальном гемоглобине в возрасте старше 6 лет (для предотвращения развития желчнокаменной болезни).

Вакцинопрофилактика. Вакцинация: не противопоказана. Вакцинация проводится при стабильном общем состоянии, содержании гемоглобина более 90 г/л [2, 5–8] в полном объеме в соответствии с Национальным календарем прививок, а также против пневмококковой, менингококковой и гемофильной тип В-инфекций [2, 5–8].

Реабилитация. Специфических реабилитационных мероприятий в отношении пациентов с НС не разработано. Пациенты с НС вне зависимости от возраста и получаемой терапии могут посещать детские дошкольные, школьные учреждения, пребывать в оздоровительных лагерях, заниматься физической культурой и спортом (бесконтактные виды спорта (плавание, др.) при значимой спленомегалии, в остальных случаях без ограничения).

Диспансерное наблюдение. После установления диагноза, выбора лечебной тактики пациент передается под диспансерное наблюдение педиатра и гематолога.

Терапия проводится амбулаторно, длительно. Больные и члены их семей должны быть подробно ознакомлены как с сутью заболевания, возможным осложнением проводимой терапии, необходимостью соблюдения питьевого режима, так и обучены правилам индивидуальной гигиены.

Все пациенты с НС должны регулярно наблюдаться гематологом: при легкой и средне тяжелой форме 1 раз в год; при тяжелой форме 1 раз в месяц. Дополнительный прием фолиевой кислоты обязателен для всех пациентов с НС [5, 8].

Контроль лабораторных показателей осуществляется: при легкой форме: общий анализ крови с подсчетом ретикулоцитов, биохимический анализ крови (общий билирубин и его фракции; АЛТ, АСТ, ЛДГ, ЩФ) 1 раз в год; при средне тяжелой форме: общий анализ крови с подсчетом ретикулоцитов, биохимический анализ крови (общий билирубин и его фракции; АЛТ, АСТ, ЛДГ, ЩФ) 1 раз в 6 месяцев и при интеркуррентных заболеваниях (ОРВИ и др.); при тяжелой форме: общий анализ крови с подсчетом ретикулоцитов 1 раз в месяц; биохимический анализ крови (общий билирубин и его фракции; АЛТ, АСТ, ЛДГ, ЩФ) 1 раз в 3 месяца [5, 8].

Ультразвуковое исследование органов брюшной полости: при легкой форме каждые 3–5 лет; при средне тяжелой форме 1 раз в год; при тяжелой форме 1 раз в 6 месяцев.

Детям разрешено посещать детские сады, школы, заниматься в дополнительных кружках и секциях; ограничения в диете могут потребоваться при развитии холецистита и желчнокаменной болезни [5, 8].

Материал и методы. Предметом нашего наблюдения и анализа были два случая ранней манифестации наследственного микросфероцитоза у детей первых месяцев жизни с расширенной оценкой гематологических параметров, отражающих регенераторный потенциал в целом, а именно: ретикулоциты (% и RETабс.),

ретикулярный индекс, уровень RET-He (концентрация гемоглобина в ретикулоцитах), показатель RBC-He (содержание гемоглобина в зрелых эритроцитах), уровень Delta-He (разница средней концентрации гемоглобина в ретикулоцитах (RET-He) и зрелых эритроцитах RBC-He), показатель фракции незрелых ретикулоцитов (IRF) (Индекс IRF= MFR+ HFR), процентное соотношение ретикулоцитов низкой (LFR), средней (MFR) и высокой (HFR) флуоресценции, Нуро-He (процент гипохромных эритроцитов) и Hyper-He (процент гиперхромных эритроцитов). Тесты выполнялись на высокопроизводительном автоматическом гематологическом анализаторе XN-3000 с увеличенной производительностью и возможностью приготовления и окраски мазков. Несмотря на значительную распространенность заболевания и возможность манифестации в раннем возрасте, в доступной литературе нам не встретились публикации с подробным анализом ретикулоцитарных субпопуляций у детей первых месяцев жизни при наследственном микросфероцитозе. При этом, анализ дифференцировки ретикулоцитов на субпопуляции является важным инструментом в клинической гематологии.

Ребенок Я. (девочка) родилась от 4-й беременности 2-х срочных родов в сроке 40 недель; в анамнезе 2 неразвивающиеся беременности и 1 срочные роды (старший ребенок здоров). Настоящая беременность протекала с острой респираторной инфекцией в 1 триместре; в 15–16 недель зафиксирован угрожающий выкидыш (стационарное лечение); в 31–32 недели – угроза преждевременных родов, маловодие (стационарное лечение); в 35–36 недель с целью профилактики РДС плода проводился курс дексаметазона; в 3-м триместре отмечалась гестационная артериальная гипертензия, анемия, хроническая фетоплацентарная недостаточность. Роды через естественные родовые пути, быстрые – за 2 ч. 07 мин. (1-й период

1 ч. 42 мин., 2-й период 15 мин, 3-й период 10 мин.). Масса девочки при рождении 3040 г., рост 50 см, окружность головы 34 см, окружность груди 31 см., оценка по Апгар 8/9 баллов. Группа крови и матери, и ребенка A(II)Rh-положительная. Из семейного анамнеза: у отца ребенка анемия Минковского-Шоффара, спленэктомия в 13-летнем возрасте; у матери – синдром Жильбера. Состояние ребенка при рождении удовлетворительное, находился на совместном с матерью пребывании; к концу первых суток жизни появилась иктеричность кожи и склер, в биохимическом анализе крови (БАК) уровень общего билирубина 234,93 мкмоль/л (прямая фракция 9,54 мкмоль/л). В общем анализе крови уровень гемоглобина на 1-е сутки жизни 201 г/л, эритроцитов – $5,95 \times 10^{12}/л$, гематокрит 56,9 %. При этом, отмечался лейкоцитоз: на 1-е сутки лейкоциты составили $36,32 \times 10^9/л$, на 2-е – $33,5 \times 10^9/л$; изменений в лейкоцитарной формуле не было, острофазовые показатели крови (СРБ (С-реактивный белок) и прокальцитонин – в пределах возрастной нормы), обследование на комплекс TORCH (биоматериал кровь методом ПЦР) – ДНК токсоплазмы, герпеса 1-го и 2-го типов, цитомегаловируса не обнаружена. На нейросонографии выявлены признаки перенесенной внутриутробно нейроинфекции (уплотнение стенок тел и передних рогов боковых желудочков головного мозга), а также киста правого сосудистого сплетения. Выставлен диагноз: Неонатальная желтуха неуточненная. Внутриутробная инфекция, специфичная для перинатального периода. В связи с вышеуказанным ребенок переведен на 2-й этап выхаживания, начата фототерапия, антибактериальная терапия (назначен сульфасин в возрастной дозировке курсом 7 дней). На фоне проводимого лечения уровень лейкоцитов нормализовался к 7-м суткам ($12,83 \times 10^9/л$), показатели пигментного обмена (общий билирубин) к началу 3-х суток составил

199,31, на 4-е сутки – 151,11, на 6-е – 140,4, на 9-е – 124,6 мкмоль/л, признаки холестаза и печеночного цитолиза отсутствовали. Показатели «красной крови» в динамике были следующими: гемоглобин на 2-е сутки 180 г/л, эритроциты $5,27 \times 10^{12}/л$, гематокрит 50,68 %; на 4-е сутки – эти показатели, соответственно, составили 158 г/л, $4,6 \times 10^{12}/л$ и 41,6 %; на 7-е сутки – 146 г/л, $4,39 \times 10^{12}/л$ и 39,1 %; на 10-е сутки – 140 г/л, $4,11 \times 10^{12}/л$ и 37,2 %. Показатели, характеризующие состояние красного ростка крови, а именно MCV (средний объем эритроцита, референтный интервал 80-100 фл), MCH (среднее содержание гемоглобина в эритроците, референтный интервал 27-34 пг), MCHC (средняя концентрация гемоглобина в эритроците, референтный интервал 300-380 г/л) во всех тестах находились в пределах референтных значений. Нами проанализированы показатели регенераторной функции кроветворения на 4-е и 7-е сутки: ретикулоциты (% и RETабс., референтный интервал 2-20 %; $0,104 - 0,246 \times 10^6/л$), соответственно, 9,31 % ($0,428 \times 10^6/л$) и 4,36 % ($0,179 \times 10^6/л$), т.е. de-jure оставались в пределах возрастной нормы, однако, очевидно снижение их уровня на фоне гемолиза. Ретикулярный индекс (ретикулоциты % x гематокрит, референтный интервал 0,5-2,5 %) в этих тестах составил, соответственно, 3,87 и 1,7 (оставаясь в пределах нормы, но снижаясь в динамике). Уровень RET-He в том же возрасте составил, соответственно, 34,9 пг и 30,5 пг (референтный интервал 32-39 пг), т.е. наблюдалось его снижение в динамике ниже нижней границы референтного интервала к 7-м суткам. Уровень RBC-He составил, соответственно, 32,1 и 27,3 пг (референтный интервал 25,7-36,5 пг). Уровень Delta-He (разница средней концентрации гемоглобина в ретикулоцитах (RET-He) и зрелых эритроцитах (RBC-He)) в этом же возрасте составил, соответственно, 2,8 пг и 1,2 (среднестатистический референтный интервал 1-3 пг); показатель

фракции незрелых ретикулоцитов (IRF) на те же самые сутки составил, соответственно, 31,4 % и 10 % (референтный интервал 7–33 %), т.е. зафиксировано снижение обоих показателей к концу раннего неонатального периода, оставаясь de-facto в пределах возрастной нормы. При анализе фракций ретикулоцитов низкой (LFR) флюоресценции, средней (MFR) флюоресценции и высокой (HFR) флюоресценции выявлено следующее. Фракция ретикулоцитов низкой (LFR) флюоресценции составила в указанном выше возрасте, соответственно, 68,6 % и 90 % (референтный интервал 83–97 %), средней (MFR) флюоресценции, соответственно, 18,7 % и 8,9 % (референтный интервал 2,9–15,9 %), высокой (HFR) флюоресценции, соответственно, 12,7 % и 1,1 % (референтный интервал 0–1,7 %). Показатели Нуро-Не (процент гипохромных эритроцитов, референтный интервал 0–0,8 %) и Нурег-Не (процент гиперхромных эритроцитов, референтный интервал 0–0,9 %) смещались в пользу гипохромных эритроцитов, которые составили на 4-е и 7-е сутки, соответственно, 1,0 % и 3,7 %, при этом уровень гиперхромных эритроцитов на 4-е сутки составил 2,7 %, а к 7-м уменьшился до 0,6 %. Девочка выписана на амбулаторный этап на 10-е сутки жизни в удовлетворительном состоянии, находилась под патронажем участкового педиатра, мать жалоб не предъявляла, прибавка в массе за первый месяц жизни ребенка составила 990 граммов. В возрасте 1 месяц 2 дня в связи с прогрессирующей анемией девочка госпитализирована в отделение анестезиологии и реанимации (гемоглобин 68 г/л, эритроциты $2,13 \times 10^{12}$ /л, гематокрит 18,1 %, ретикулоциты 68 %(!), ретикулярный индекс 12,3). Признаков воспалительного процесса ни клинически, ни лабораторно не отмечено (отсутствие изменений в лейкоцитарной формуле, соответствующий возрасту уровень лейкоцитов – $9,2 \times 10^9$ /л; СРБ и прокальцитонин в биохимическом

анализе крови не повышены). Признаков железодефицита не отмечалось (сывороточное железо в 1 месяц 2 дня 14,4 мкмоль/л; через 5 дней – 34,4 мкмоль/л; сывороточный ферритин, соответственно, 332,2 мкмоль/л и 442,8 мкмоль/л). Клинический диагноз: Анемия неуточненная [D64.9] тяжелой степени. Болезнь Минковского-Шоффара(?). В связи с анемией тяжелой степени произведена гемотрансфузия одноклассной одноклассной эритроцитарной массы A(II)Rh-проложительной (проба Кумбса отрицательная). Уровень общего билирубина при поступлении составил 93,4 мкмоль/л, в динамике через 7 дней – 43,6 мкмоль/л, признаков холестаза не отмечено. Общий анализ крови с определением всех гематологических параметров произведен в возрасте 1 месяц 4 дня и 1 месяц 7 дней, результаты которых приводим. Уровень гемоглобина составил, соответственно, 133 г/л и 120 г/л; эритроцитов – $4,67 \times 10^{12}$ г/л и $4,19 \times 10^{12}$ г/л, гематокрит – 36,7 % и 33,4 %. Уровни MCV, MCH, MCHC оставались в пределах референтных значений. При анализе показателей регенераторной функции кроветворения в этих же тестах выявлено следующее: значения ретикулоцитов (% и RETабс.), составили, соответственно, 4,3 % и 2,8 %; $0,201 \times 10^6$ /л и $0,119 \times 10^6$ /л; т.е. de-jure оставались в пределах возрастной нормы, однако, очевидно снижение их уровня в течение недели после гемотрансфузии до нижней границы референтного интервала. Ретикулярный индекс в этом же возрасте составил, соответственно, 1,57 и 0,95. Таким образом, регенераторная способность кроветворения через 5 дней после гемотрансфузии резко снизилась. Уровень RET-He в том же возрасте составил, соответственно, 30,7 пг и 27,3 пг (референтный интервал 32–39 пг), т.е. средняя концентрация гемоглобина в ретикулоцитах оказалась сниженной, а гемотрансфузия не способствовала росту этого показателя. Уровень Delta-He в этом же возрасте

составил, соответственно, 3,4 пг и 2,6 пг, снижаясь после гемотрансфузии. Показатель фракции незрелых ретикулоцитов (IRF) на те же самые сутки составил, соответственно, 29,7 % и 7,4 % (!) (референтный интервал 7–33 %), т.е. сразу после гемотрансфузии был на верхней границе нормы и резко снизился до нижней границы референтного интервала через несколько дней после гемотрансфузии. При анализе фракций ретикулоцитов низкой (LFR) флуоресценции, средней (MFR) флуоресценции и высокой (HFR) флуоресценции выявлено следующее. Фракция ретикулоцитов низкой (LFR) флуоресценции составила в указанном выше возрасте, соответственно, 70,9 % и 92,6 %, (референтный интервал 83–97 %), т.е. изначально ниже возрастной нормы с ростом после гемотрансфузии. Фракция ретикулоцитов средней (MFR) флуоресценции, равнялась, соответственно, 16 % и 6,3 % (референтный интервал 2,9–15,9 %), т.е. снизилась в течение 5 дней после гемотрансфузии в 2 раза. Фракция ретикулоцитов высокой (HFR) флуоресценции, составила, соответственно, 13,1 % и 1,1 % (референтный интервал 0–1,7 %), т.е. этот показатель был значительно выше нормы сразу после гемотрансфузии со снижением в 10 раз через 5 дней после последней. Известно, что суммарное значение фракций ретикулоцитов средней флуоресценции (MFR) и ретикулоцитов высокой флуоресценции (HFR) равняется фракции незрелых ретикулоцитов (IRF), составивший на те же самые сутки, соответственно, 29,1 % и 7,4 % (референтный интервал 7–33 %), резко снижаясь после гемотрансфузии (в 4 раза за 5 дней). Очевидно, что на фоне интенсивного гемолиза фракция незрелых ретикулоцитов была достаточно высокой за счет ретикулоцитов средней и высокой флуоресценции, при этом ретикулоциты низкой флуоресценции были ниже нормы, а после гемотрансфузии существенно повысились. В возрасте 2-х ме-

сяцев девочка проконсультирована гематологом, диагноз наследственного микросфероцитоза был подтвержден.

Ребенок С. (мальчик) родился от 2-й беременности 2-х срочных родов через естественные родовые пути в сроке 279 дней, масса 3550 г, рост 53 см, окружность головы 34 см, окружность груди 33 см, оценка по Апгар 8/9 баллов. Первая беременность закончилась рождением здоровой девочки (ребенок от первого брака). Настоящая беременность протекала на фоне ОРИ в первом и третьем триместре, кольпита в 16 и 23 недели, гестационного сахарного диабета, лейкомоидной реакции в 26–27 недель, рвоты беременных во втором триместре, анемии беременных легкой степени. Наследственный анамнез отягощен наличием анемии Минковского-Шоффара у родственников по линии отца. У прабабушки ребенка с детства отмечалась иктеричность кожи и слизистых, периодическое снижение гемоглобина; диагноз наследственного микросфероцитоза поставлен в 30 лет, в этом же возрасте проведена спленэктомия. В настоящее время женщине 84 года, «рабочий» гемоглобин 115 г/л, желчнокаменной болезнью не страдает. В возрасте 28 и 30 лет родила сыновей, один из которых болен наследственным микросфероцитозом (дед ребенка). Дед ребенка (на настоящий момент 54 года) болен НС с младенчества, в 11 месяцев – спленэктомия по причине кризового течения, после чего кризов не было. «Рабочий» гемоглобин – 110–115 г/л, желчнокаменной болезни нет. Отец ребенка (на настоящий момент 30 лет) болен с первых месяцев жизни, диагноз поставлен в 5 месяцев, кризовое течение НС, спленэктомия в 6 лет (до спленэктомии перенес 4 криза, которые возникали на фоне переносимых инфекций), более кризов не было. «Рабочий» гемоглобин – выше 120 г/л, занимается спортом (неинтенсивные нагрузки), желчнокаменной болезни нет. Группа крови и матери, и ребенка A(II)

Rh-положительная. Состояние мальчика при рождении удовлетворительное, на 2-е сутки появилась иктеричность кожи и склер, уровень общего билирубина 321,2 мкмоль/л, в динамике через 6 часов 358,58 мкмоль/л; по причине высокой гипербилирубинемии ребенок переведен в анестезиолого-реанимационное отделение. Клинический диагноз: Инфекция, специфичная для перинатального периода. Неонатальная желтуха неуточненная. В общем анализе крови при рождении выявлен относительный лейкоцитоз (лейкоциты $27,47 \times 10^9/\text{л}$ без сдвига в лейкоцитарной формуле), повышенный уровень СРБ в биохимическом анализе крови (22,18 мг/л), начата антибактериальная терапия (проведен курс амоксициллин в возрастной дозировке) с нормализацией уровня лейкоцитов к 5-м суткам жизни. По причине гипербилирубинемии проводилась инфузионная и фототерапия. Динамика общего билирубина: 3-и сутки жизни – от 269,67 мкмоль/л до 242,52, 4-е – 228,47, 5-е – 171,25 мкмоль/л, 12-е – 89,3 мкмоль/л. Признаков холестаза и печеночного цитолиза не отмечалось; обследование на комплекс TORCH (биоматериал кровь методом ПЦР) – ДНК токсоплазмы, герпеса 1-го и 2-го типов, цитомегаловируса не обнаружена. В общем анализе крови уровень гемоглобина на 1-е сутки жизни 222 г/л, эритроцитов – $6,22 \times 10^{12}/\text{л}$, гематокрит 61,9 %. В динамике эти показатели анализировались на 2-е, 4-е, 7-е, 12-е сутки жизни: гемоглобин, соответственно, составил 200 г/л, 177 г/л, 166 г/л, 134 г/л; эритроциты – $5,67 \times 10^{12}/\text{л}$, $5,09 \times 10^{12}/\text{л}$, $4,9 \times 10^{12}/\text{л}$, $4,04 \times 10^{12}/\text{л}$; гематокрит – 55,1 %, 49,7 %, 45,9 %, 35,9 %. Уровни MCV, MCH, MCHC оставались в пределах референтных значений. Показатели регенераторной функции кроветворения были оценены на 4-е сутки жизни: ретикулоциты (% и RETабс.) составили 5,2 % и $0,264 \times 10^6/\text{л}$, ретикулярный индекс – 2,58, уровень RET-He – 33,8 пг, уровень RBC-He – 31,7 пг; значение Delta-He – 2,1 пг, показате-

тель фракции незрелых ретикулоцитов (IRF) – 18,3 %. Фракция ретикулоцитов низкой (LFR) флюоресценции составила 81,7 % (чуть ниже нормативных значений), средней (MFR) флюоресценции – 15 %, высокой (HFR) – 3,3 %; показатели Hуро-He – 0,9 % (процент гипохромных эритроцитов), Hyper-He – 3,1 % (превалировали гиперхромные эритроциты, что косвенно подтверждает факт повышенного гемолиза). Уровень ретикулоцитов был также определен на 12-е сутки жизни и составил 1,66 %, ретикулярный индекс – 0,6 (снижение в динамике). На 13-е сутки жизни ребенок был выписан на амбулаторный этап в удовлетворительном состоянии, находился под патронажем участкового педиатра, мать жалоб не предъявляла, прибавка в массе за первый месяц жизни ребенка составила 1200 граммов. В возрасте 1 месяц 2 дня в связи с прогрессирующей анемией (амбулаторно гемоглобин 74 г/л, эритроциты – $2,11 \times 10^{12}/\text{л}$, гематокрит – 22,2 %) мальчик госпитализирован в отделение анестезиологии и реанимации. Признаков воспалительного процесса ни клинически, ни лабораторно не отмечено (отсутствие изменений в лейкоцитарной формуле, соответствующий возрасту уровень лейкоцитов – $9,13 \times 10^9/\text{л}$; СРБ и прокальцитонин в биохимическом анализе крови не повышены). Уровень общего билирубина при поступлении составил 103,4 мкмоль/л, в динамике через 5 дней – 74,3 мкмоль/л, признаков холестаза не отмечено; уровень сывороточного железа составил 32,8 мкмоль/л. Клинический диагноз: Анемия неуточненная [D64.9] тяжелой степени. Болезнь Минковского-Шоффара(?). В связи с анемией тяжелой степени произведена гемотрансфузия одноклассной одноклассной эритроцитарной массы A(II)Rh-положительной (проба Кумбса отрицательная). Общий анализ крови с определением всех гематологических параметров на фоне тяжелой анемии был следующим: гемоглобин 68 г/л, эритроциты –

2,42x10¹² г/л, гематокрит – 20,7 %. Уровни MCV, MCH, MCHC оставались в пределах референтных значений; уровень ретикулоцитов (% и RETабс.) составил 162,8 %(!) и 0,394x10⁶/л, ретикулярный индекс – 33,7 %(!); уровень RET-He 28,8пг, Delta-He 2,3 пг; показатель фракции незрелых ретикулоцитов (IRF) 36,9 %; фракция ретикулоцитов низкой (LFR) флюоресценции составила 63,1 %, средней (MFR) флюоресценции – 16,6 % и высокой (HFR) флюоресценции – 20,3 %. Общий анализ крови через 5 дней после гемотрансфузии: гемоглобин 107г/л, эритроциты – 3,73x10¹² г/л, гематокрит–29,7 %. Уровни MCV, MCH, MCHC оставались в пределах референтных значений; уровень ретикулоцитов (% и RETабс.) составил 52,3 % и 0,195x10⁶/л, ретикулярный индекс – 15,53; уровень RET-He 26,5пг, Delta-He 2,2пг; показатель фракции незрелых ретикулоцитов (IRF) снизился до 19,8 %; фракция ретикулоцитов низкой (LFR) флюоресценции выросла и составила 80,2 %, средней (MFR) и высокой (HFR) флюоресценции, снизилась и составила, соответственно, 15,4 % и 4,4 %. Контроль общего анализа крови с оценкой ретикулоцитарных показателей осуществлен через 14 дней после гемотрансфузии (в возрасте 1 месяц 20 дней). Данные приведены ниже: гемоглобин 84 г/л, эритроциты – 3,04x10¹² г/л, гематокрит – 23,5 %. Уровни MCH, MCHC оставались в пределах референтных значений; а MCV снизился до 77,3фл; уровень ретикулоцитов (% и RETабс.) составил 49,1 % и 0,149x10⁶/л, ретикулярный индекс –11,57 %(!); уровень RET-He 26,3пг (несколько снизился), Delta-He 2,7 пг; показатель фракции незрелых ретикулоцитов (IRF) 19,9 % (не изменился за 10 дней); фракция ретикулоцитов низкой (LFR) флюоресценции составила 80,1 %, средней (MFR) флюоресценции – 12,4 % и высокой (HFR) флюоресценции – 7,5 %; в мазке крови обнаружены микроциты и микросфероциты в значительном количестве. В возрасте 2-х месяцев ребенок

был проконсультирован гематологом, диагноз наследственного микросфероцитоза подтвержден.

Выводы

1. Одним из факторов, провоцирующих столь ранний и интенсивный гемолиз у новорожденных с наследственным микросфероцитозом, является внутриутробная инфекция.

2. В наших наблюдениях у описываемых пациентов в течение раннего неонатального периода при изначально достаточном уровне ретикулоцитов (в процентном выражении и в абсолютных значениях) на фоне чрезмерного гемолиза отмечалось снижение этих показателей. Можно предположить, что это обусловлено влиянием фетального (печеночного) эритропоэтина, более устойчивого к гипоксии, чем эритропоэтин почечной природы, т.н. «взрослого» типа. Тенденция к снижению показателя IRF (фракции незрелых ретикулоцитов) с ростом зрелых форм (LFR) и снижением очень молодых ретикулоцитов (HFR) в этот же период свидетельствует в пользу высокой скорости их созревания.

3. На фоне тяжелой анемии вследствие гемолитического криза у детей с наследственным микросфероцитозом в месячном возрасте зафиксировано резкое увеличение как значений ретикулоцитов, так и показателя IRF (фракции незрелых ретикулоцитов), как адекватный ответ на возникшую гипоксию с включением в регуляцию эритропоэза эритропоэтина «взрослого» типа. Сниженное количество зрелых форм (LFR) и увеличение очень молодых ретикулоцитов (HFR) указывает на достаточную эффективность эритропоэза.

4. После гемотрансфузии показатель фракции незрелых ретикулоцитов (IRF) снизился, субпопуляция зрелых форм (LFR) увеличилась, а значения очень молодых ретикулоцитов высокой флюоресценции (HFR) и среднезрелых ретикулоцитов (MFR) снизились до нормы. Изменение соотношения субпопуляций ретикулоцитов на фоне

проведенной гемотрансфузии подтверждает эффективность лечения.

5. Наличие микросфероцитов при анемии Минковского-Шоффара не является обязательным признаком в периоде новорожденности, их появление возможно после окончательного установления костномозгового кроветворения.

Таким образом, проведение лабораторных тестов с возможностью дифференцировки ретикулоцитов на субпопуляции позволяет оценить скорость созревания ретикулоцитов, эффективность эритропоэза и ответ на проводимую терапию.

Литература

1. Bolton-Maggs P. H. B., Langer J. C., Iolascon A., Tittensor P., King M.-J. Guidelines for the diagnosis and management of hereditary spherocytosis – 2011 update. *Br J Haematol*, 2011; 156: 37–49.
2. Barcellini W., Bianchi P., Fermo E., Imperiali F. G., Marcello A. P., Vercellati C., Zaninoni A., Zanella A. Hereditary red cell membrane defects: diagnostic and clinical aspects. *Blood Transfus*, 2011; 9(3): 274–7.
3. King M.-J., Zanella A. Hereditary red cell membrane disorders and laboratory diagnostic testing. *Inter J Lab Hematol*, 2013; 35(3): 237–43.
4. Mariani M., Barcellini W., Vercellati C., et al. Clinical and hematologic features of 300 patients affected by hereditary spherocytosis grouped according to the type of the membrane protein defect. *Haematologica*. 2008;93:1310–1317.
5. Диагностика и лечение детей с гематологическими и редкими заболеваниями / Клинические протоколы. – Постановление МЗ РБ от 05.12.2022 № 113.
6. Кузьмина Ж. А., Плясунова С. А., Жогов В. В., Сметанина Н. С. Цитометрический метод связывания эозин-5-малеимида в диагностике наследственного сфероцитоза / Клиническая лабораторная диагностика, 2016; 61(3): 168–72.
7. Овсянникова Г. С., Терещенко Т. В., Ибрагимова Д. И., Новичкова Г. А., Митрофанова А. М.,

Сметанина Н. С. Комплексная оценка перегрузки железом у детей с трансфузионно-зависимыми врожденными анемиями. *Педиатрия*. 2016; 95(4): 42–9.

8. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению наследственного сфероцитоза / под ред. А. Т. Румянцева, А. А. Масчан. – Москва: 2014. – 16 с.

References

1. Bolton-Maggs P. H. B., Langer J. C., Iolascon A., Tittensor P., King M.-J. Guidelines for the diagnosis and management of hereditary spherocytosis – 2011 update. *Br J Haematol*, 2011; 156: 37–49.
2. Barcellini W., Bianchi P., Fermo E., Imperiali F. G., Marcello A. P., Vercellati C., Zaninoni A., Zanella A. Hereditary red cell membrane defects: diagnostic and clinical aspects. *Blood Transfus*, 2011; 9(3): 274–7.
3. King M.-J., Zanella A. Hereditary red cell membrane disorders and laboratory diagnostic testing. *Inter J Lab Hematol*, 2013; 35(3): 237–43.
4. Mariani M., Barcellini W., Vercellati C., et al. Clinical and hematologic features of 300 patients affected by hereditary spherocytosis grouped according to the type of the membrane protein defect. *Haematologica*. 2008;93:1310–1317.
5. Diagnostics and treatment of children with hematological and rare diseases / Clinical protocols. – Resolution of the Ministry of Health of the Republic of Belarus dated 05.12.2022 No. 113.
6. Kuzminova Zh. A., Plyasunova S. A., Zhogov V. V., Smetanina N. S. Cytometric method of eosin-5-maleimide binding in the diagnosis of hereditary spherocytosis / *Clinical laboratory diagnostics*, 2016; 61 (3): 168–72.
7. Ovsyannikova G. S., Tereshchenko T. V., Ibragimova D. I., Novichkova G. A., Mitrofanova A. M., Smetanina N. S. Comprehensive assessment of iron overload in children with transfusion-dependent congenital anemias. *Pediatrics*. 2016; 95(4): 42–9.
8. Federal clinical guidelines for the diagnosis and treatment of hereditary spherocytosis / edited by A. T. Romyantsev, A. A. Maschan. – Moscow: 2014. – 16 p.

Поступила 19.06.2025 г.

*В. В. Масляков^{1,2}, С. А. Сидельников¹, В. Г. Барсуков²,
М. А. Полиданов³*

ДИАГНОСТИКА ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ МАЛОГО ТАЗА У ЖЕНЩИН В УСЛОВИЯХ ОБЩЕХИРУРГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА

*УО «Саратовский государственный медицинский университет
им. В. И. Разумовского», Россия¹*

УО «Санкт-Петербургский медицинский университет «Реавиз», Россия²

УО «Саратовский медицинский университет «Реавиз», Россия³

Исследование проведено на 86 пациентах женского пола из числа гражданского населения, которые получили огнестрельные ранения в области малого таза при проведении локальных вооруженных конфликтов на территории РФ. В качестве локальных вооруженных конфликтов были взяты военные действия в период Чеченской кампании и при проведении специальной военной операции. Возрастные показатели находились в пределах 18–50 лет, средний возраст 24 ± 6 лет. В исследование не были включены женщины, возраст которых был моложе 18 лет и превышал 50 лет, а также пострадавшие с сочетанными ранениями головы, груди, конечностей. Проведенное исследование показало, что всего диагностические ошибки у женщин с огнестрельными ранениями малого таза были отмечены в 50,0 % случаях. Все выявленные ошибки условно можно разделить на несколько групп: организационные ошибки – в 32,5 % наблюдениях; диагностические ошибки – 9,3 % и технические – в 8,1 % случаях.

Ключевые слова: огнестрельные ранения малого таза, женщины, диагностика.

V. V. Maslyakov^{1,2}, S. A. Sidelnikov¹, V. G. Barsukov², M. A. Polidanov³

DIAGNOSIS OF SMALL PELVIC GUNSHOT WOUNDS IN WOMEN IN A GENERAL SURGICAL HOSPITAL

*Educational Institution «Saratov State Medical University named after
V. I. Razumovsky», Russia¹*

Educational Institution «Saint Petersburg Medical University «Reaviz», Russia²

Educational Institution «Saratov Medical University «Reaviz», Russia³

The study was conducted on 86 female patients from the civilian population who received stab wounds to the pelvic area during local armed conflicts in the Russian Federation. The local armed conflicts included military operations during the Chechen campaign and the special military operation. The patients ranged in age from 18 to 50 years, with an average age of 24 ± 6 years. The study did not include women under the age of 18 or over the age of 50, as well as patients with combined injuries to the head, chest, or extremities. The study showed that in total, diagnostic errors in women with pelvic gunshot wounds were noted in 50,0 % of cases. All identified errors can be conditionally divided into several groups: organizational errors – in 32,5 % of observations; diagnostic errors – 9,3 % and technical errors – in 8,1 % of cases.

Key words: gunshot wounds of the small pelvis, women, diagnosis.

Огнестрельные ранения живота можно отнести к одним из самых тяжелых повреждений, которые встречаются в ургентной хирургии. Согласно данным, представленным в литературе, такие ранения регистрируются в 37,2 % в период проведения боевых действий [1]. Огнестрельные ранения малого таза у женщин можно отнести к одним из наиболее тяжелых повреждений органов живота, что обусловлено не только анатомическими особенностями женского таза, но и наличием репродуктивных органов, повреждение которых может привести к утрате данной функции [2, 3]. Как правило, ранения органов живота сопровождаются обильным кровотечением, что приводит к развитию шока и гибели раненого. В таких условиях большое значение отводится своевременной диагностике повреждений органов брюшной полости и выработке правильной тактики лечения [4–8].

Цель – изучить диагностические аспекты диагностики огнестрельных ранений малого таза у женщин.

Материалы и методы

Исследование проведено на 86 пациентках женского пола из числа гражданского населения, которые получили огнестрельные ранения в области малого таза при проведении локальных вооруженных конфликтов на территории РФ.

В качестве локальных вооруженных конфликтов были взяты военные действия в период Чеченской кампании и при проведении специальной военной операции (СВО). Возрастные показатели находились в пределах 18–50 лет, средний возраст 24 ± 6 лет. В исследование не были включены женщины, возраст которых был моложе 18 лет и превышал 50 лет, а также пострадавшие с сочетанными ранениями головы, груди, конечностей. В качестве первичной документации были использованы истории болезней.

Все операции выполнялись в условиях общехирургического стационара врачами-хирургами с привлечением врачей акушеров-гинекологов. В зависимости от характера огнестрельного ранения все пациентки были разделены на две группы. В группу А вошли 24 (27,9 %) женщины с осколочными огнестрельными ранениями малого таза, в группу Б – 62 (41,3 %) с пулевыми ранениями малого таза.

Для проведения математической обработки полученных в результате исследования данных, они регистрировались в специально созданной базе данных в виде табличных данных формата Excel. Для проведения статистического исследования был выбран критерий согласия χ^2 . Статистическая значимость определялась как $p < 0,05$. Для установления корреляционных связей был использован непараметрический критерий Спирмена (r). Трактровка полученных результатов с использованием данного критерия, осуществлялась с учетом силы связи: $r > 0,01–0,29$ – слабая положительная связь, $r > 0,30–0,69$ – умеренная положительная связь, $r > 0,70–1,00$ – сильная положительная связь. На проведение исследования было получено положительное заключение локального этического комитета частного учреждения образовательная организация высшего образования «Саратовский медицинский университет «Реавиз».

Результаты и обсуждение

Диагностика огнестрельных ранений малого таза у женщин была основана на основании сбора жалоб, анамнеза (наличие факта получения ранения), в тех случаях, когда раненые находились в сознании и с ними возможен был словесный контакт. Данных объективного осмотра: наличие раневого канала, его локализацию, характера поступления содержимого, одиночное или множественное ранение. Выполнения первичной хирургической обра-

ботки (ПХО) или нижней срединной лапаротомии – по показаниям, а также проведения дополнительных методов исследования, как инвазивных, так и не инвазивных. Особенности ранений данной анатомической области является тот факт, что в малом тазу сосредоточены ряд полых органов (мочевой пузырь, прямая кишка), повреждение которых приводит к истечению патологической жидкости на переднюю брюшную стенку, что является достоверным признаком проникающего ранения. В наших наблюдениях истечение патологической жидкости было отмечено в 9 (10,5 %) наблюдениях. В подавляющем большинстве наблюдений – 7 (8,1 %) случаях в группе Б, в группе А это отмечалось лишь в 2 (2,3 %) наблюдениях ($r = 0,86$, $p < 0,05$). Во всех наблюдениях пациенток с такими признаками была выполнена нижнесрединная лапаротомия, ревизия органов брюшной полости.

Наличие факта огнестрельного ранения было установлено на основании сбора анамнеза у 67 (77,9 %) раненых, которые находились в сознании, и с которыми был возможен словесный контакт, из них в группе А – 20 (23,2 %) человек, в группе Б – 47 (54,6 %) раненых. Неинвазивные методы диагностики (УЗИ) были использованы у 18 (20,9 %) случаях, из них в группе А – в 10 (11,6 %) случаях, в группе Б – в 8 (9,3 %). Здесь необходимо отметить, что применение данного метода было информативным только в 7 (8,1 %) наблюдениях, когда было выявлено наличие жидкости (крови) в малом тазе, в остальных, 11 (12,8 %) случаях, выполнение УЗИ не дало нужной информации, что потребовало выполнения дополнительных методов исследования.

Наиболее информативными показали себя инвазивные методы исследования, среди которых наиболее часто использовалась лапароскопия – 21 (24,4 %) наблюдение. В группе А – в 6 (10,3 %), в группе Б – в 15 (17,4 %) наблюдениях ($r = 0,78$, $p < 0,05$).

К существенным преимуществам данной методики можно отнести тот факт, что он позволяет определить наличие проникающего характера ранения, повреждение внутренних органов, объем внутрибрюшной кровопотери, что позволило отказаться от необоснованной лапаротомии. Наиболее оправданно выполнение лапароскопии можно считать в тех случаях, когда были множественные оскольчатые ранения передней брюшной стенки, выполнение ПХО при которых может занять много времени и привести, либо к затягиванию с выполнением лапаротомии либо к выполнению неоправданной лапаротомии.

Признаки нестабильной гемодинамики, которые проявлялись снижением артериального давления (АД), тахикардией и другими признаками, были выявлены у 18 (20,9 %) раненых, соответственно, в группе А – у 8 (9,3 %), в группе Б – у 10 (11,6 %) ($r = 0,67$, $p < 0,05$), что явилось показанием для выполнения нижней срединной лапаротомии без выполнения ПХО.

Из общего количества раненых ПХО было выполнено у 38 (65,5 %) раненых, из них в группе А – у 8 (13,8 %), в группе Б – у 30 (34,9 %) ($r = 0,76$, $p < 0,05$).

Другая проблема, с которой пришлось столкнуться при лечении таких ранений, была связана с необоснованной задержкой в приемном отделении. Анализ показал, что всего таких случаев было 28 (32,5 %), в группе А – в 19 (22,0 %) наблюдениях, в группе Б – в 9 (10,4 %) ($r = 0,73$, $p < 0,05$). Средняя задержка составила 28 ± 6 мин. Всего диагностические ошибки у женщин с огнестрельными ранениями малого таза были отмечены в 43 (50,0 %) случаях. Все выявленные ошибки условно можно разделить на несколько групп:

1. Организационные ошибки. В данную группу вошли ошибки, связанные с недооценкой состояния пострадавших, ошибками при выполнении сортировки, в случаях массового поступления, необоснованные задержки с выполнением хирургического

вмешательства. Всего такие ошибки были отмечены в 28 (32,5 %) наблюдениях.

2. Диагностические ошибки. Данные ошибки связаны с неправильной постановкой диагноза, что привело к необоснованной задержке с хирургическим вмешательством. Всего таких ошибок было отмечено в 8 (9,3 %) наблюдениях.

3. Технические. Связаны с неправильным, недостаточным выполнением ПХО, не тщательной проведенной ревизией органов малого таза и брюшной полости, что привело к недостаточному надежно выполненному гемостазу, не обнаруженным сопутствующим повреждениям органов брюшной полости, продолжающему внутрибрюшному кровотечению или развитию перитонита. Такие ошибки были отмечены в 7 (8,1 %) случаях. Таким образом, проведенное исследование показало, что наиболее часто при огнестрельных ранениях малого таза у женщин в условиях общехирургического стационара можно расценить как организационные. С целью

снижения таких ошибок нами был разработан алгоритм принятия решения при поступлении женщин с огнестрельными ранениями малого таза в лечебное учреждение, который отражен на рисунке. Исходя из данных, отображенных на рисунке, видно, что разработанный алгоритм предусматривает визуальную оценку характера ранения, проникающее или непроникающее. Далее идет оценка состояния. Исходя из этого раненую следует направлять в операционную или приемно-диагностическое отделение. В том случае если осуществляется доставка в операционную, то, как правило, лечебные мероприятия начинают с выполнения противошоковых мероприятий. Другим немаловажным направлением, которое, по нашему мнению, может снизить количество ошибок, является обучение хирургов основам военно-полевой хирургии. С этой целью предлагаем проводить краткосрочные курсы с привлечением военно-полевых хирургов и специалистов по медицине катастроф.



Алгоритм принятия решения при поступлении женщин с огнестрельными ранениями малого таза в лечебное учреждение

Заключение

В результате проведенного анализа были выявлены основные проблемы, связанные с диагностикой огнестрельных ранений малого таза у женщин. Определены основные причины, способствующие задержке с хирургическим вмешательством при таких ранениях, и разработан алгоритм действия при огнестрельных ранениях данной анатомической области, который представлен на рисунке.

Литература

1. Левчук А. Л., Игнатьев Т. И., Виноградов Распространенный перитонит при проникающих огнестрельных ранениях живота с повреждением внутренних органов // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. 2025. Т. 20, № 1. С. 74–79. DOI: 10.25881/20728255_2025_20_1_74
2. Масляков В. В., Сидельников С. А., Дадаев А. Я. и др. Анализ результатов лечения ранений малого таза с повреждением органов репродуктивной системы у женщин в условиях локального вооруженного конфликта // Медицина катастроф. 2022. № 4. С. 34–38. DOI:10.33266/2070-1004-2022-4-34-38.
3. Масляков В. В., Сидельников С. А., Полиданов М. А. и др. Отдаленные результаты лечения огнестрельных ранений малого таза у женщин // Московский хирургический журнал. 2024. № 4. С. 183–188. DOI: 10.17238/2072-3180-2024-4-182-188.
4. Полиданов М. А., Масляков В. В., Барулина М. А. и др. Прогнозирование осложнений при огнестрельных ранениях малого таза у женщин, полученных в условиях вооруженного конфликта // Журнал им. Н. В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2025. Т. 14, № 1. С. 104–111. DOI: 10.23934/2223-9022-2025-14-1-104-111
5. Китаев А. В., Столярж А. Б., Айрапетян А. Т. и др. Опыт лечения огнестрельных ранений таза с повреждением прямой кишки // Колопроктология. 2016. № 1S. С. 94а–94а.
6. Ким И. Ю., Панов В. В., Мусаилов В. А. и др. Принципы оказания хирургической помощи при ранениях прямой кишки // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова 2024. Т. 19, № 2. С. 52–57. DOI: 10.25881/20728255_2024_19_2_52
7. Линёв К. А., Торба А. В. Тактика хирургического лечения огнестрельных ранений живота //

Новости хирургии. 2016. Т. 24, № 1. С. 93–98. DOI: 2016 10.18484/2305-0047.2016.1.93

8. Васильев А. Ю., Романова А. В., Лежнев Д. А. Лучевая диагностика травм живота на клинических примерах проникающих ранений из практики лечебного учреждения первого уровня // Consilium Medicum. 2018. Т. 20, № 8. С. 32–36 DOI: 10.26442/2075-1753_2018.8.32-36

References

1. Levchuk A. L., Ignat'ev T. I., Vinogradov Rasprostrannyy peritonit pri pronikayushchih ognestrel'nyh raneniyah zhivota s povrezhdeniem vnutrennih organov // Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N. I. Pirogova. 2025. T. 20, № 1. S. 74–79. DOI: 10.25881/20728255_2025_20_1_74
2. Maslyakov V. V., Sidel'nikov S. A., Dadaev A. Ya. i dr. Analiz rezul'tatov lecheniya ranenij malogo taza s povrezhdeniem organov reproduktivnoj sistemy u zhenshchin v usloviyah lokal'nogo vooruzhennogo konflikta // Medicina katastrof. 2022. № 4. S. 34–38. DOI:10.33266/2070-1004-2022-4-34-38.
3. Maslyakov V. V., Sidel'nikov S. A., Polidanov M. A. i dr. Otdalennyye rezul'taty lecheniya ognestrel'nyh ranenij malogo taza u zhenshchin // Moskovskij hirurgicheskij zhurnal. 2024. № 4. S. 183–188. DOI: 10.17238/2072-3180-2024-4-182-188.
4. Polidanov M. A., Maslyakov V. V., Barulina M. A. i dr. Prognozirovanie oslozhnenij pri ognestrel'nyh raneniyah malogo taza u zhenshchin, poluchennyh v usloviyah vooruzhennogo konflikta // Zhurnal im. N. V. Sklifosovskogo Neotlozhnaya medicinskaya pomoshch'. 2025. T. 14, № 1. S. 104–111. DOI: 10.23934/2223-9022-2025-14-1-104-111
5. Kitaev A. V., Stolyarzh A. B., Ajrapetyan A. T. i dr. Opyt lecheniya ognestrel'nyh ranenij taza s povrezhdeniem pryamoj kishki // Koloproktologiya. 2016. № 1S. S. 94a–94a.
6. Kim I. Yu., Panov V. V., Musailov V. A. i dr. Principy okazaniya hirurgicheskoy pomoshchi pri raneniyah pryamoj kishki // Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N. I. Pirogova 2024. T. 19, № 2. S. 52–57. DOI: 10.25881/20728255_2024_19_2_52
7. Linyov K. A., Torba A. V. Taktika hirurgicheskogo lecheniya ognestrel'nyh ranenij zhivota // Novosti hirurgii. 2016. T. 24, № 1. S. 93–98. DOI: 2016 10.18484/2305-0047.2016.1.93
8. Vasil'ev A. Yu., Romanova A. V., Lezhnev D. A. Luchevaya diagnostika travm zhivota na klinicheskikh primerah pronikayushchih ranenij iz praktiki lechnogo uchrezhdeniya pervogo urovnya // Consilium Medicum. 2018. T. 20, № 8. S. 32–36 DOI: 10.26442/2075-1753_2018.8.32-36

Поступила 07.07.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2025.4.115>

*В. В. Масляков^{1,2}, С. А. Сидельников¹, В. Г. Барсуков²,
Д. В. Ересько², М. А. Полиданов²*

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ ЖИВОТА В УСЛОВИЯХ ОБЩЕХИРУРГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА

*УО «Саратовский государственный медицинский университет
им. В. И. Разумовского»¹, Россия*

УО «Саратовский медицинский университет «Реавиз»², Россия

Проведено исследование ближайшего послеоперационного периода у 165 пациентов из числа гражданского населения, которые получили огнестрельные ранения живота. Все пациенты находились в зоне военных действий в период Чеченской кампании и в зоне проведения специальной военной операции. Пациентов мужского пола было 108 (65,4 %) человек, а женского – 57 (34,5 %), т.е. преобладали пациенты мужского пола. Все раненые были разделены на две группы: группу А и группу Б. В группу А были включены раненые, имеющие осколочные ранения живота, в группу Б – огнестрельные. В группу А вошло 87 (52,7 %) человек, в группу Б – 78 (47,2 %). Проведенное исследование показало, что огнестрельные ранения брюшной полости характеризуются разнообразными повреждениями внутренних органов. Наиболее тяжелые повреждения, сопровождающиеся многочисленными ранениями, происходят при осколочных огнестрельных ранениях. Однако, не смотря на большее количество одномостно поврежденных органов в группе А, ближайший послеоперационный период более тяжело протекал в группе Б. Так, из 41,2 % осложнений, которые были зарегистрированы в двух сравниваемых группах, наибольшее их количество было отмечено в группе Б – 27,3 %, тогда, как в группе А их количество составило 13,9 %, наиболее тяжелым осложнением, из которых можно выделить огнестрельный перитонит. Развитие данного осложнения отмечено в 22,4 % наблюдениях, в группе А – в 9,7 %, в группе Б – в 12,7 % наблюдении. Общее количество летальных случаев составило 34,5 %, в группе А – 12,7 %, в группе Б – 21,8 %. Проведенный анализ позволил определить основные факторы, которые влияют на развитие осложнений и летальные исходы и наметить пути их снижения.

Ключевые слова: огнестрельные ранения живота, ближайший послеоперационный период, осложнения, летальность, гражданское население.

*V. V. Maslyakov^{1,2}, S. A. Sidelnikov¹, V. G. Barsukov²,
D. V. Yeresko², M. A. Polidanov²*

RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF GUNSHOT WOUNDS OF THE ABDOMEN IN A GENERAL SURGICAL HOSPITAL

*Educational Institution «Saratov State Medical University named
after V. I. Razumovsky», Russia¹*

Educational Institution «Saratov Medical University «Reaviz», Russia²

The conducted study of the immediate postoperative period in 165 civilian patients who received gunshot wounds to the abdomen. All the patients were in the war zone during the Chechen campaign and in the area of the special military operation. There were 108 (65,4 %) male patients, and 57 (34,5 %)

female patients, i.e. male patients predominated. All the wounded were divided into two groups: Group A and group B. Group A included wounded with shrapnel wounds to the abdomen, and Group B included gunshot wounds. Group A included 87 (52,7 %) people, group B – 78 (47,2 %). The study showed that gunshot wounds of the abdominal cavity are characterized by various injuries to internal organs. The most severe injuries, accompanied by numerous wounds, occur with shrapnel gunshot wounds. However, despite the greater number of singly damaged organs in group A, the immediate postoperative period was more severe in group B. So, of the 41,2 % of complications that were registered in the two compared groups, the largest number of them was noted in group B – 27,3 %, while in group A their number was 13,9 %, the most severe complication, of which gunshot peritonitis can be distinguished. The development of this complication was noted in 22,4 % of cases, in group A – in 9,7 %, in group B – in 12,7 % of cases. The total number of deaths was 34,5 %, in group A – 12,7 %, in group B – 21,8 %. The analysis made it possible to identify the main factors that influence the development of complications and deaths and identify ways to reduce them.

Key words: gunshot wounds to the abdomen, immediate postoperative period, complications, mortality, civilian population.

В настоящее время на территории Российской Федерации отмечается сложная и напряженная военно-политическая обстановка. Это связано с проведением СВО, контртеррористической операций, проводимой на территории Курской области, участвовавшими террористическими актами на территории РФ. Все это ведет к тому, что огнестрельные ранения получает гражданское население. В связи с этим, вопросы оказания квалифицированной хирургической помощи гражданскому населению в условиях общехирургического стационара не теряют своей актуальности. Огнестрельные ранения живота относятся к одной из самых сложных проблем военно-полевой хирургии (ВПХ). Такие ранения характеризуются высокой летальностью, которая составляет 8–36 % при изолированной травме, 39,7–80 % при сочетанной, высокой частотой послеоперационных осложнений, достигающей 36–65 % [1]. При этом к самому опасному и тяжелому осложнению при огнестрельном ранении живота следует отнести перитонит [2]. Перитонит, возникающий при огнестрельных ранениях живота, имеет ряд особенностей, что позволило выделить его в отдельную нозологическую единицу, получившую название «огнестрельный перитонит» [3]. Прохождение ранящего снаряда

через брюшную полость обуславливает развитие ряда септических осложнений и особенности течения такого ранения [4].

Цель. Изучить результаты хирургического лечения пациентов с огнестрельными ранениями живота в условиях общехирургического стационара.

Материалы и методы

Исследование проведено на 165 пациентах из числа гражданского населения, которые получили огнестрельные ранения живота. Все пациенты находились в зоне военных действий в период Чеченской кампании и в зоне проведения специальной военной операции (СВО). Пациентов мужского пола было 108 (65,4 %) человек, а женского – 57 (34,5 %), т.е. преобладали пациенты мужского пола. Средний возраст раненых составил 36 ± 6 лет. Включались пациенты, имеющие огнестрельные ранения живота, старше 18 лет. Исключались раненые моложе 18 лет, имеющие сочетанные ранения груди, головы, конечностей. В качестве первичной документации использовались истории болезней. Количество включенных в исследование раненых, полученных в период Чеченской кампании, составило 98 (59,4 %) человека, а в период проведения СВО – 67 (40,6 %).

Для удобства проведения исследования все раненые были разделены на две группы: группу А и группу Б. В группу А были включены раненые, имеющие осколочные ранения живота, в группу Б – огнестрельные. В группу А вошло 87 (52,7 %) человек, в группу Б – 78 (47,2 %) ($r = 0,16$, $p > 0,05$).

Полученные в результате исследования данные заносились в базу данных, которая представляет из себя таблицу в формате Excel. Полученные в ходе исследования результаты обрабатывались с помощью описательных методов статистики. В качестве критерия использовался критерий согласия χ^2 . Статистическая значимость определялась как $p < 0,05$. Для установления корреляционных связей был использован непараметрический критерий Спирмена (r). Трактовка полученных результатов с использованием данного критерия осуществлялась с учетом силы связи: $r > 0,01-0,29$ – слабая положительная связь, $r > 0,30-0,69$ – умеренная положительная связь, $r > 0,70-1,00$ – сильная положительная связь.

Результаты

На выбор хирургической тактики при огнестрельных ранениях живота оказывали влияние следующие факторы:

- I. Общее состояние раненого: уровень сознания, показатели гемодинамики.
- II. Наличие достоверных признаков проникающего ранения живота.
- III. Характер повреждения органа (органов).
- IV. Наличие признаков перитонита.

Хирургическое лечение огнестрельных ранений живота осуществлялось в несколько этапов. Условно их можно разделить:

1. Диагностика.
2. Лапаротомия.
3. Выполнение непосредственного хирургического вмешательства.
4. Дренирование и ушивание лапаротомной раны.

Конечно, представленные этапы носят очень условный характер и определялись в каждом случае индивидуально. В тех случаях, когда сознание раненого было сохранено, отсутствовали признаки проникающего ранения живота, отсутствовали признаки перитонита, хирургическое вмешательство начинали с выполнения ПХО под местной анестезией или лапароскопии. Такая тактика была применена в 65 (39,4 %) случаях, в группе А – в 20 (12,1 %), а в группе Б – в 45 (27,3 %) случаях ($r = 0,67$, $p < 0,05$). Безусловно, при использовании данной тактики имелись свои преимущества и недостатки. К достоинствам можно отнести достаточно точную диагностику проникающего ранения, что снижает процент необоснованных лапаротомий. Однако, применение ПХО показало хорошие результаты только при огнестрельных ранениях живота, когда имеется одно пулевое отверстие и достаточно затруднительно при осколчатых ранениях, когда имеются многочисленные раны на передней брюшной стенке. В таких случаях предпочтение следует отдавать лапароскопии.

Достоверные признаки проникающего ранения брюшной полости в момент поступления были выявлены у 23 (13,9 %) человек, соответственно, в группе А – в 18 (10,9 %), в группе Б – в 5 (3,0 %) наблюдениях ($r = 0,86$, $p < 0,05$). В подавляющем большинстве наблюдений – 19 (11,5 %) – они проявлялись поступлением патологической жидкости, в остальных 4 (2,4 %) наблюдений – эвентрацией пряди сальника. В таких ситуациях ПХО не выполнялось, а давался наркоз, и выполнялась лапаротомия.

Другим показанием для отказа проведения ПХО и выполнения лапаротомии являлись признаки нестабильной гемодинамики и/или наличия признаков перитонита. В наших наблюдениях таких случаев было в группе А – 49 (29,7 %), в группе Б – 28 (19,6 %) случаев ($r = 0,87$, $p < 0,05$).

Таблица 1. Основные виды операций, применяемые при огнестрельных ранениях органов брюшной полости

Вид операции	Количество в группах	
	группа А (n = 87)	группа Б (n = 78)
Ушивание ран печени	10 (6,1 %)	4 (2,4 %)
Тампонада ран печени	5 (3,0 %)	3 (1,8 %)
Спленэктомия	12 (7,3 %)	8 (4,8 %)
Ушивание ран желудка	9 (5,4 %)	1 (0,6 %)
Ушивание дефекта стенки ДПК	2 (1,2 %)	–
Наложение гастроэнтероанастомоза с анастомозом Брауна	3 (1,8 %)	–
Дренирование сальниковой сумки	5 (3,0 %)	1 (0,6 %)
Резекция тонкой кишки	14 (8,5 %)	16 (9,7 %)
Выведение концевой кишечной стомы	15 (9,1 %)	3 (1,8 %)
Ушивание брыжейки тонкой кишки	23 (13,9 %)	21 (12,7 %)
Правосторонняя гемиколэктомия	8 (4,8 %)	2 (1,2 %)
Наложение илеостомы	2 (1,2 %)	–
Операция Гартмана	8 (4,8 %)	7 (4,2 %)

Основные виды операций, применяемых при огнестрельных ранениях органов брюшной полости, отражены в табл. 1.

Как можно увидеть из данных, отраженных в табл. 1, ушивание ран печени было проведено в 14 (8,5 %) случаях, в группе А – в 10 (6,1 %) случаях, в группе Б – в 4 (2,4 %) ($r = 0,76$, $p < 0,05$). Тампонада ран печени в 8 (4,8 %) наблюдениях, соответственно, в группе А – в 5 (3,0 %), в группе Б – в 3 (1,8 %) случаях ($r = 0,76$, $p < 0,05$). Применение тампонады было обусловлено, в первую очередь, наличием признаков нестабильной гемодинамики и/или массивными разможджениями органа.

Спленэктомия применялась в 20 (12,1 %) наблюдениях, в группе А – в 12 (7,3 %), в группе Б – в 8 (4,8 %) случаях. Спленэктомия применялась во всех случаях при ранении селезенки, не зависимо от состояния пострадавшего и вида повреждения органа.

Ушивание ран желудка – в 10 (6,1 %) наблюдениях, в группе А – в 9 (5,4 %), в группе Б – в 1 (0,6 %) случае.

При повреждении двенадцатиперстной кишки (ДПК) применялись два вида операций: ушивание дефекта стенки ДПК

двухрядным швом в 2 (1,2 %) случаях и наложение гастроэнтероанастомоз с анастомозом Брауна – в 3 (1,8 %) наблюдениях, во всех случаях в группе А. Выбор той или иной операции при ранении ДПК зависел от характера повреждения органа.

В случаях ранения поджелудочной железы осуществлялся гемостаз и дренирование сальниковой сумки, выполнение такой операции было осуществлено в 6 (3,6 %) наблюдениях, в группе А – в 5 (3,0 %) случаях, в группе Б – в 1 (0,6 %).

Резекция участка тонкой кишки с наложением анастомоза было выполнено в 30 (18,2 %) наблюдениях в группе А – в 14 (8,5 %), в группе Б – в 16 (9,7 %) случаях. Еще в 18 (10,9 %) наблюдениях, в группе А – в 15 (9,1 %), в группе Б – в 3 (1,8 %) случаях, при перитоните резекция кишки закончилась выведением концевой кишечной стомы.

Ушивание брыжейки тонкой кишки осуществлено в 44 (26,7 %) случаях, в группе А – в 18 (10,9 %) случаях, в группе Б – в 9 (5,4 %).

Различные операции были выполнены при ранениях толстой кишки. При ранениях правой половины правосторонняя гемиколэктомия была выполнена в 10 (6,1 %)

случаях, в группе А в 8 (4,8 %) наблюдениях, в группе Б – в 2 (1,2 %) случаях. Еще в 2 (1,2 %) случаях в группе А, операция закончилась наложением илеостомы. При ранениях в левой половине толстой кишки в 15 (9,1 %) наблюдениях, соответственно, в группе А – в 8 (4,8 %), в группе Б – в 7 (4,2 %) случаях, была выполнена операция Гартмана.

В ближайшем послеоперационном периоде осложнения развились у 68 (41,2 %) пациентов, в группе А – 23 (13,9 %), в группе Б – 45 (27,3 %) ($r = 0,76, p < 0,05$). Количество и характеристика осложнений в двух анализируемых группах отражены в табл. 2. Необходимо отметить, что в 15 (9,1 %) пациентов группы А и 24 (14,5 %) пациентов группы Б отмечено развитие более двух осложнений одновременно. Анализ данных, отраженных в табл. 2, позволяет сделать заключение, что наиболее частые осложнения, зарегистрированные в двух анализируемых группах, были гнойно-септические – 91 (55,1 %) случаев, соответственно, в группе А – в 41 (24,8 %) случаев, в группе Б – в 64 (38,8 %) наблюдениях ($r = 0,89, p < 0,05$).

К наиболее тяжелым осложнениям следует отнести перитонит – в 37 (22,4 %) наблюдениях, в группе А – в 16 (9,7 %) случаях, в группе Б – в 21 (12,7 %) наблюдениях ($r = 0,67, p < 0,05$) и посттравматический панкреонекроз – в 6 (3,6 %) наблюдениях, соответственно, в группе А –

в 5 (3,0 %) случаях, в группе Б – в 1 (0,6 %) наблюдении. Развитие панкреонекроза отмечено на фоне ранения поджелудочной железы, при этом данное осложнение во всех наблюдениях протекало тяжело, с развитием вторичных осложнений в виде пневмонии и большинстве наблюдений закончилось летальным исходом.

Развитие пневмонии отмечено в 23 (13,9 %) случаях, в группе А – в 10 (6,1 %) случаях, в группе Б – в 13 (7,8 %) наблюдениях ($r = 0,12, p > 0,05$). Развитие данного осложнения зарегистрировано на фоне применения антибиотиков, при этом особенностей течения данного осложнения отмечено не было. Как правило, развитие пневмонии происходило на 3–5 послеоперационные сутки. Однако, причины развития данного осложнения требуют более детального анализа.

Развитие инфильтрата брюшной полости произошло в 14 (8,5 %) наблюдениях, в группе А – в 6 (3,6 %), в группе Б – в 8 (4,8 %) наблюдениях ($r = 0,16, p > 0,05$). Диагноз был подтвержден с помощью УЗИ, купировался применением антибактериальной терапии, в проведении повторной операции не в одном наблюдении не нуждались.

Сепсис был зарегистрирован в 4 (2,4 %) случаях, во всех наблюдениях в группе Б ($r = 0,76, p < 0,05$). Развитие данного осложнения происходило на фоне перитонита и может быть расценено как его осложнение.

Таблица 2. Количество осложнений у пациентов с огнестрельными ранениями живота

Название осложнения	Количество в группах	
	группа А ($n = 87$)	группа Б ($n = 78$)
Перитонит	16 (9,7 %)	21 (12,7 %)
Нагноение послеоперационной раны	9 (5,4 %)	18 (10,9 %)
Пневмония	10 (6,1 %)	13 (7,8 %)
Инфильтрат брюшной полости	6 (3,6 %)	8 (4,8 %)
Посттравматический панкреонекроз	5 (3,0 %)	1 (0,6 %)
Сепсис	–	4 (2,4 %)
Ранняя спаечная непроходимость	3 (1,8 %)	2 (1,2 %)
ТЭЛА	2 (1,2 %)	3 (1,8 %)

Ранняя спаечная непроходимость отмечена в 5 (3,0 %) случаях, в группе А – 3 (1,8 %) наблюдениях, в группе Б – в 2 (1,2 %) ($r = 0,14$, $p < 0,05$). Развитие данного осложнения было зарегистрировано на 6–8 сутки после операции, и в 3 (1,8 %) случаях потребовалось выполнение релапаротомии.

Тромбоэмболия (ТЭЛА) развилась в 5 (3,0 %) наблюдениях, в группе А – в 2 (1,2 %) случаях, в группе Б – в 3 (1,8 %) ($r = 0,14$, $p > 0,05$). Во всех случаях развитие ТЭЛА происходило на фоне применения антикоагулянтов прямого действия, отмечалось поражение крупных ветвей и привело к развитию летального исхода на 6–11 сутки после операции.

Общая летальность составила 57 (34,5 %) человек, в группе А – 21 (12,7 %), в группе Б – 36 (21,8 %) ($r = 0,76$, $p < 0,05$). Основные причины летальных исходов отражены в табл. 3.

На основании данных, отраженных в табл. 3, видно, что основной причиной летальных исходов при огнестрельных ранениях живота явился перитонит – 22 (13,3 %) наблюдения, в группе А – в 6 (3,6 %), в группе Б – в 16 (9,7 %) ($r = 0,67$, $p < 0,05$).

Геморрагический шок стал причиной летального исхода у 20 (12,1 %) раненых, в группе А – в 8 (4,8 %), в группе Б – у 12 (7,2 %) пациентов ($r = 0,45$, $p < 0,05$). Считаем необходимым отметить тот факт, что снижение количества летальных исходов от шока и перитонита, по нашему мнению, может быть объяснено несколь-

кими факторами, среди которых можно выделить: более рациональное применение антибактериальной терапии, разработка новых технологий, направленных на лечение перитонита, разработка новых способов лечения шока на догоспитальном этапе.

Посттравматический панкреонекроз привел к летальному исходу в 6 (3,6 %) наблюдениях, соответственно, в группе А – в 5 (3,0 %) случаях, в группе Б – в 1 (0,6 %) наблюдении ($r = 0,12$, $p > 0,05$).

Сепсис на фоне перитонита стал причиной гибели 4 (2,4 %) пациентов во всех случаях в группе Б ($r = 0,76$, $p < 0,05$).

ТЭЛА привела к гибели 5 (3,0 %) раненых, в группе А – в 2 (1,2 %) случаях, в группе Б – в 3 (1,8 %) ($r = 0,14$, $p > 0,05$).

Таким образом, представленный анализ показывает, что течение ближайшего послеоперационного периода при огнестрельных ранениях живота характеризуется тяжелым течением с большим количеством осложнений и летальных исходов, наиболее тяжелым осложнением из которых можно выделить огнестрельный перитонит.

Полученные в результате проведенного исследования данные позволяют определить основные факторы, которые оказывали негативное влияние на развитие осложнений. Среди которых наиболее важную роль имеют:

1. Правильность и своевременность оказания медицинской помощи на догоспитальном этапе. Установлено, что в тех

Таблица 3. Количество летальных исходов у пациентов с огнестрельными ранениями живота

Название осложнения	Количество в группах	
	группа А (n = 87)	группа Б (n = 78)
Перитонит	6 (3,6 %)	16 (9,7 %)
Геморрагический шок	8 (4,8 %)	12 (7,2 %)
Посттравматический панкреонекроз	5 (3,0 %)	1 (0,6 %)
Сепсис	–	4 (2,4 %)
ТЭЛА	2 (1,2 %)	3 (1,8 %)

случаях, когда помощь была оказана своевременно и в полном объеме, количество осложнений отмечено в 12 %, а летальность на уровне 10 %, в тоже время при неправильном и/или неполноценном ее оказании, количество осложнений увеличивалось до 42 %, а летальность на уровне – 25 %. Так, среди пациентов, которым медицинская помощь была оказана врачебными бригадами СМП, из 84 (50,9 %) пациентов, осложнения развились у 10 (6,1 %), из 28 (16,9 %) раненых, которым медицинская помощь оказывалась фельдшерскими бригадами СМП – у 15 (9,1 %), а из 53 (32,1 %) раненых, которым помощь оказывалась не медицинскими работниками – у 43 (26,1 %) человек. Такая же динамика была отмечена и при анализе летальных исходов. Среди раненых, которая помощь оказывалась врачебными бригадами, она составила 8 (4,8 %) человек, среди раненых, которым медицинская помощь оказывалась фельдшерскими бригадами – 13 (7,9 %) человек, а среди раненых, которым помощь оказывалась не медицинскими работниками – 36 (21,8 %) человек. Такая разница в показателях обусловлена, в первую очередь, тем, что при оказании медицинской помощи врачебными бригадами производилось адекватное обезболивание, восполнение ОЦК, что снижало риск развития шока или его утяжеление. В то же время при отсутствии выполнения этих манипуляций риск развития шока возрастал.

2. Характер ранения и количество поврежденных органов. В процессе исследования было установлено, что из 75 (45,4 %) раненых, у которых было зарегистрировано повреждение одного органа, осложнения развились в 23 (13,9 %) наблюдениях. Тогда как при ранении более трех органов одновременно из 30 (18,2 %) человек осложнения были отмечены во всех наблюдениях. Такая же зависимость была отмечена при сочетанном повреждении полых

и паренхиматозных органов. Из 47 (28,5 %) раненых с такими повреждениями осложнения были зарегистрированы у 45 (27,3 %) человек. При анализе летальных исходов было установлено, что при ранении одного органа погибло 9 (5,4 %) человек, тогда как среди раненых с повреждением трех и более органов – 26 (15,7 %) раненых.

3. Ошибки, связанные с выполнением ПХО раны. Данные ошибки связаны с недостаточной обработкой огнестрельных ран, расположенных в мягких тканях, что приводило к недостаточной некроэктомии, малой оксигенацией тканей, что способствует развитию микрофлоры с последующим нагноением тканей.

Не вызывает сомнения тот факт, что выделить только один фактор, влияющий на развитие осложнений или летальные исходы при огнестрельных ранениях живота, крайне трудно, данную проблему необходимо рассматривать в комплексе, учитывая основные факторы, которые могут повлиять на течение ближайшего послеоперационного периода при таких тяжелых ранениях.

Исходя из этого, предлагаем следующие мероприятия, направленные на снижение количества осложнений при огнестрельных ранениях живота у гражданского населения.

I. Улучшить оказание медицинской помощи на догоспитальном этапе. С этой целью необходимо:

1. Оказывать помощь на догоспитальном этапе бригадами СМП.

2. Бригадам СМП проводить обучение основам ВПХ на базе региональных Центров медицины катастроф или кафедр медицины катастроф с привлечением профильных специалистов, как хирургов, так и организаторов.

II. Сократить время пребывания раненого в приемном покое при поступлении в стационар. Для этого всех раненых, независимо от состояния должны направляться в операционную.

III. Проводить обучение хирургов общей практики вопросам, связанным с хирургической тактикой при огнестрельных ранениях живота.

Заключение

Проведенное исследование ближайшего послеоперационного периода показало, что огнестрельные ранения брюшной полости характеризуются разнообразными повреждениями внутренних органов. Наиболее тяжелые повреждения, сопровождающиеся многочисленными ранениями, происходят при осколочных огнестрельных ранениях. Однако, не смотря на большее количество одномостно поврежденных органов в группе А, ближайший послеоперационный период более тяжело протекал в группе Б. Так, из 41,2 % осложнений, которые были зарегистрированы в двух сравниваемых группах, наибольшее их количество было отмечено в группе Б – 27,3 %, тогда, как в группе А их количество составило 13,9 %, наиболее тяжелым осложнением, из которых можно выделить огнестрельный перитонит. Развитие данного осложнения отмечено в 22,4 % наблюдений, в группе А – в 9,7 %, в группе Б – в 12,7 % наблюдении. Общее количество летальных случаев составило 34,5 %, в группе А – 12,7 %, в группе Б – 21,8 %. Проведенный анализ позволил определить основные факторы, которые влияют на развитие осложнений и летальные исходы и наметить пути их снижения.

Литература

1. Линёв К. А., Торба А. В. Тактика хирургического лечения огнестрельных ранений живота // Новости хирургии. 2016. Том 24, № 1. С. 93–98.
2. Левчук А. Л., Игнатьев Т. И., Виноградов А. В. Распространенный перитонит при проникающих огнестрельных ранениях живота с повреждением внутренних органов // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н. И. Пирогова. 2025. Том 20, № 1. С. 74–79. https://doi.org/10.25881/20728255_2025_20_1_74.
3. Майстренко Н. А., Сазонов А. А. Огнестрельный перитонит: особенности течения и лечебной тактики // Корпоративное здоровье и промышленная медицина. 2024. Том 1, № 1. С. 20–30.
4. Особенности ранений современным огнестрельным оружием / С. Н. Переходов, А. Л. Левчук, М. Д. Ханевич, И. С. Осипов, В. Ф. Зубрицкий // Мед. Вестник МВД. 2024. № 5. С. 2–8.

References

1. Linyov K. A., Torba A. V. Taktika hirurgicheskogo lecheniya ognestrel'nyh ranenij zhivota // Novosti hirurgii. 2016. Tom 24, № 1. S. 93–98.
2. Levchuk A. L., Ignat'ev T. I., Vinogradov A. V. Rasprostranennyy peritonit pri pronikayushchih ognestrel'nyh raneniyah zhivota s povrezhdeniem vnutrennih organov // Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N. I. Pirogova. 2025. Tom 20, № 1. S. 74–79. https://doi.org/10.25881/20728255_2025_20_1_74.
3. Majstrenko N. A., Sazonov A. A. Ognestrel'nyj peritonit: osobennosti techeniya i lechebnoj taktiki // Korporativnoe zdorov'e i promyshlennaya medicina. 2024. Tom 1, № 1. S. 20–30.
4. Osobennosti ranenij sovremennym ognestrel'nyim oruzhiem / S. N. Perekhodov, A. L. Levchuk, M. D. Hanevich, I. S. Osipov, V. F. Zubrickij // Med. Vestnik MVD. 2024. № 5. S. 2–8.

Поступила 05.05.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2025.4.123>А. И. Довнар¹, Д. С. Зубель², К. Е. Околокулак², Э. В. Кильчевский²

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПРОНИКАЮЩЕЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ С ВНУТРИЧЕРЕПНЫМ ИНОРОДНЫМ ТЕЛОМ

УО «Гродненский государственный медицинский университет»¹
УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи
г. Гродно»²

Проникающая черепно-мозговая травма, нанесенная ножом, является достаточно редким повреждением, в связи с чем полный алгоритм лечения еще не описан. Летальный исход при таких повреждениях достигает 45 %. Основными особенностями данных травм являются появления внутричерепных кровоизлияний по ходу раневого канала, которые после извлечения травмирующего предмета могут увеличиваться и формировать гематому. Данный вид повреждения часто осложняется локальными инфекционными процессами. В данной статье описан редкий клинический случай проникающего в череп ножевого ранения. Объем выполненного оперативного вмешательства и правильная тактика лечения в послеоперационном периоде способствовали благоприятному исходу травмы.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, ножевое ранение, краниотомия.

A. I. Dovnar¹, D. S. Zubel², K. E. Okalakulak², E. V. Kilcheuski²

CLINICAL CASE OF PENETRATING BRAIN INJURY WITH AN INTRACRANIAL FOREIGN BODY

Educational Institution «Grodno State Medical University»¹
Healthcare Institution «City Clinical Hospital of Emergency Medical Care of Grodno»²

Penetrating traumatic brain injury caused by a knife is a fairly rare injury, and therefore the full treatment algorithm has not yet been described. The fatal outcome for such injuries reaches 45 %. The main features of these injuries are the occurrence of intracranial hemorrhages along the wound canal, which after the removal of the traumatic object can increase and form a hematoma. This type of injury is often complicated by local infectious processes. This article describes a rare clinical case of a penetrating knife wound to the skull. The volume of the surgical intervention performed and the correct treatment tactics in the postoperative period contributed to a favorable outcome of the injury.

Key words: traumatic brain injury, stab wound, craniotomy.

Введение

Проникающая черепно-мозговая травма определяется как травма головы, вызванная предметом, который проникает в полость черепа, повреждая кость и подлежащую твердую мозговую оболочку. Такие повреждения в преимуществен-

ном большинстве происходят в результате травм насильственного характера, включающих и самоповреждения, но могут быть результатом несчастных случаев на производстве или в быту [6]. Наиболее распространенным повреждающим объектом является нож (более 55 %), но встречаются повреждения, наносимые ножницами,

острыми деревянными предметами, огнестрельным или пневматическим оружием, строительно-монтажными пистолетами [1, 4]. Транскраниальные колотые ранения, нанесенные ножом, чаще всего приводят к классическим щелевым переломам черепа с внутричерепными кровоизлияниями, повреждениям крупных сосудов и частым инфекционным осложнениям (менингит, энцефалит, абсцесс головного мозга) [3]. Такие повреждения проявляются тяжелыми неврологическими нарушениями с частотой летальных исходов 28–45 % [2, 9].

Случаи проникающих ножевых ранений головы настолько редки (до 0,4 % от всех черепно-мозговых травм), что точный алгоритм лечения еще не описан [7]. На исход травмы влияет область и глубина проникновения в вещество головного мозга, тип повреждающего объекта, его траектория движения, а также некоторые другие факторы [3, 7].

История болезни

Пациентка М., 61 год, была доставлена в приемное отделение УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи г. Гродно» бригадой скорой медицинской помощи с диагнозом: «Ножевое ранение головы». Пациентка находилась в оглушении, уровень нарушения сознания по шкале комы Глазго (ШКГ) 12 баллов, речевому контакту была не доступна из-за сенсомоторной афазии, отмечалась левосторонняя гемиплегия. Гемодинамически пациентка была стабильной: АД 160/85 мм рт. ст., пульс на лучевой артерии – 75 ударов в 1 минуту. В локальном статусе: в височной области справа над ушной раковиной имелся кухонный нож, проникающий в полость черепа, рукоять ножа и около 2 см его лезвия находились над кожей, также в теменной области справа резаная рана около 2,0х0,1 см с ровными краями с повреждением апо-

невроза и кортикальной пластинки теменной кости диаметром около 0,6 см, множественные кровоподтеки багрового цвета на лице справа и слева и в области правой надбровной дуги. В экстренном порядке пациентке была выполнена краниография (визуализировался инородный предмет (нож) размером 115х20 мм от височной кости справа до глазницы слева) и рентгеновская компьютерная томография (РКТ) головы. На РКТ головы на фоне артефактов от металла детальная визуализация была затруднена. Определялся инородный предмет, расположенный справа налево и вверх (от височной доли справа к затылочной и теменной справа с переходом в теменную и затылочную слева), который на 102 мм проникал в вещество головного мозга, максимальной шириной на уровне входа 21 мм (рис. 1). На этом фоне перифокально от лезвия определялась внутримозговая гематома максимальной толщиной слоя в височной доле справа до 14 мм, с прорывом крови в боковые и 3-й желудочки. Борозды мозга были сглажены, извилины сужены за счет отека, срединные структуры головного мозга не смещены, желудочковая система не расширена, не деформирована. Определяется перелом височной кости справа (на месте входного раневого отверстия), с наличием мелких фрагментов 2 мм костной плотности в височной области справа вокруг инородного предмета. Подкожно апикально в теменных областях имелись включения пузырьков воздуха.

Пациентке был выставлен диагноз: «Открытая тяжёлая проникающая ЧМТ. Ножевое слепое ранение черепа и головного мозга справа, ушиб правой височной доли, подкорковых ядер. Острая внутримозговая гематома височной доли справа. Травматическое субарахноидально-вентрикулярное кровоизлияние. Отек головного мозга. Линейный перелом правой височной кости». Через 45 минут с момента поступления начато оперативное вмешатель-

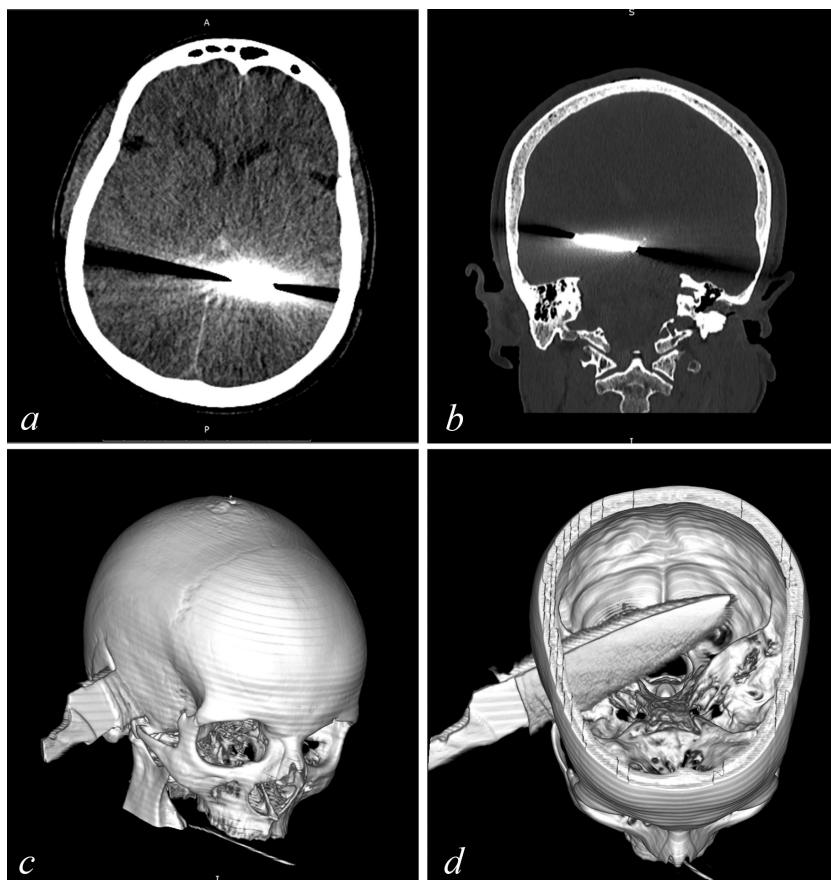


Рис. 1. Рентгеновские компьютерные томограммы при поступлении:
a – аксиальная проекция мозгового режима; *b* – фронтальная проекция костного режима;
c, d – 3D реконструкция черепа с инородным телом

ство: «Трепанация черепа справа с извлечением инородного тела (ножа) головного мозга. Ревизия раневого канала с удалением острой внутримозговой гематомы под контролем эндоскопа. Декомпрессия».

С целью соблюдения принципов асептики и антисептики после обработки операционного поля на рукоятку ножа была одета стерильная перчатка.

На первом этапе операции выполнена резекционная трепанация черепа справа 12x14 см. При выполнении этого этапа необходимо было сохранить неподвижность лезвия ножа в костном раневом канале и тем самым не допустить вторичного смещения ранящего предмета в полость черепа. С этой целью трепанация проведена с обходом лезвия ножа только с трёх сторон, благодаря чему сохранялась жёсткая связь участка кости, содержащего

костный раневой канал с краем трепанационного дефекта.

На втором этапе проведено извлечение ножа из раневого канала. Выполнение этого этапа было сопряжено с повышенным риском вторичного смещения травмирующего агента. Чтобы исключить это ассистент дополнительно фиксировал его рукой. В это время хирург с помощью кусачек Люэра удалил участок височной кости вокруг лезвия ножа. С этого момента нож оставался фиксированным в раневом канале головного мозга только с помощью рук ассистента, в связи с чем необходимо было соблюдать крайнюю осторожность. Затем хирург фиксировал нож в своей руке ниже руки ассистента и плавно извлек его из головного мозга строго по оси раневого канала, слегка прижимая лезвие ножа к той части раневого

канала, которая прилежала к его тупому краю. После извлечения ножа из головного мозга массивного кровотечения из раневого канала не отмечалось. Твёрдая мозговая оболочка была напряжена, не пульсировала. В конце этого этапа выполнена смена перчаток хирурга и ассистента.

На третьем этапе твёрдая мозговая оболочка рассечена в пределах трепанационного дефекта с иссечением той её части, которая являлась краями раневого канала. Далее выполнена ревизия раневого канала головного мозга. С помощью эндоскопа была обнаружена и удалена острая внутримозговая гематома височной доли в виде плотных сгустков темно-вишневого цвета и жидкой крови объемом около 50 мл. Выполнен гемостаз. Раневой канал головного мозга начинался в височной доле справа, шириной около 2 см на поверхности головного мозга и был направлен косо справа налево, несколько снизу вверх и несколько спереди назад. Мозг был багрового цвета с очагом ушиба-размозжения размером 30x25 мм в височной доле справа, мозг начал вяло пульсировать после удаления гематомы. Костный лоскут с целью декомпрессии головного мозга трансплантирован в субпапоневроти-ческое пространство вне трепанационного окна в лобно-теменной области. Извлечённый из головного мозга нож с пластмассовой рукояткой чёрного цвета; лезвие длиной около 12 см, шириной у рукоятки 2,1 см. В послеоперационном периоде нож передан сотрудникам следственных органов. Длительность операции составила 3 часа 30 минут.

Пациентке были назначены антибактериальные препараты в следующих дозировках: амикацин 1 г в/в 1 раз в сутки, цефепим 2 г в/в 2 раза в сутки и метронидазол 0,5 г в/в 3 раза в сутки.

Первые сутки после операции пациентка находилась в медикаментозной седации на искусственной вентиляции легких. На вторые сутки выполнена экстубация

и перевод на самостоятельное дыхание. Гемодинамически пациентка была стабильной. В первые дни после операции уровень нарушения сознания соответствовал 9–10 баллам по ШКГ, на обращенную речь пациентка приоткрывала глаза (лицо было отечным), речевому контакту не была доступна из-за сенсомоторной афазии, простые команды пациентка выполняла левыми конечностями, отмечалась левосторонняя гемиплегия. Через сутки после операции была выполнена перевязка раны, были удалены дренажи и выполнена контрольная РКТ головы. На РКТ головы по ходу раневого канала определялось незначительное количество геморрагического содержимого. Кровь визуализировалась во всех желудочках мозга в том числе и 4-м. Срединные структуры были смещены влево до 4 мм. Появились ишемические изменения в веществе головного мозга вблизи раневого канала (рис. 2).

В послеоперационном периоде на 2-е сутки отмечалась легкая постгеморрагическая анемия (гемоглобин 104 г/л, эритроциты $3,25 \times 10^{12}/л$), связанная с кровопотерей во время и после травмы и интраоперационной кровопотерей, которая составила 300 мл. Также в общеклиническом анализе крови наблюдался лейкоцитоз и сдвиг лейкоцитарной формулы влево (лейкоциты $15 \times 10^9/л$, палочкоядерные нейтрофилы – 16 %, сегментоядерные нейтрофилы – 80 %), в биохимическом анализе крови повышение С-реактивного белка до 151 мг/л. В анализе ликвора уровень белка составил 1,91 г/л, цитоз $141 \times 10^6/л$ за счет нейтрофилов – 83 %, лимфоциты 17 %, реакция Панди ++++, глюкоза 3,3 ммоль/л. Была продолжена назначенная антибиотикотерапия.

К 3 суткам после операции отмечался регресс глубины нарушения сознания до 13 баллов по ШКГ, пациентка находилась в сознании, с открытыми глазами, речевой контакт с пациенткой был ограничен на уровне произношения отдельных слов,

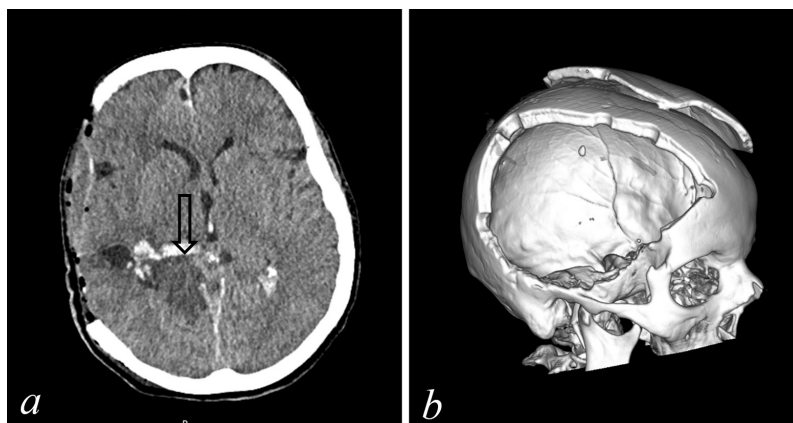


Рис. 2. Рентгеновские компьютерные томограммы на 1-е сутки после операции:
 а – аксиальная проекция мозгового режима (стрелкой указан геморрагический компонент по ходу раневого канала); б – 3D реконструкция черепа с посттравматическим дефектом

выполняла простые команды правыми конечностями, сохранялась левосторонняя гемиплегия, отмечалась умеренная менингеальная симптоматика. У пациентки сохранялась субфебрильная температура тела до 37,7 °С.

К 5 суткам при контрольной люмбальной пункции и в анализе ликвора отмечалось уменьшение цитоза до $7,2 \times 10^6/\text{л}$, белка до 1,7, глюкозы до 1,66 ммоль/л, реакции Панди до +. При лабораторных исследованиях крови отмечалось снижение уровня С-реактивного белка до 84 мг/л, с сохранением сдвига лейкоцитарной формулы влево с относительной лимфопенией (палочкоядерные нейтрофилы – 7 %, сегментоядерные нейтрофилы – 77 %, лимфоциты – 10 %) и нормальным количеством лейкоцитов (лейкоциты $6,2 \times 10^9/\text{л}$).

К 9 суткам после операции состояние пациентки с положительной динамикой. Количество лейкоцитов было в пределах нормальных величин (лейкоциты $7,44 \times 10^9/\text{л}$), сдвига лейкоцитарной формулы уже не отмечалось, уровень С-реактивного белка составил 8,6 мг/л, температура тела не повышалась выше 37,0 °С. В неврологическом статусе уровень нарушения сознания оставался в пределах 13 баллов по ШКГ за счет сенсомоторной афазии, сохранялась левосторонняя гемиплегия и положительная менингеальная симпто-

матика. Гемодинамически пациентка была стабильной, артериальное давление в пределах 110/70–140/90 мм рт. ст., пульс 72–80 ударов в 1 минуту, дыхание везикулярное, сатурация 96–98 %. В связи со стабильным состоянием на 9 сутки пациентка была переведена из отделения анестезиологии и реанимации в нейрохирургическое отделение, где было продолжено лечение.

В дальнейшем на фоне проводимой терапии менингеальная симптоматика и сенсомоторная афазия постепенно регрессировала, левосторонняя гемиплегия сохранялась, пациента была в ясном сознании (15 баллов по ШКГ). Температура тела была в пределах нормальных величин. На 15 сутки после операции раны на голове зажили первичным натяжением, и швы были сняты.

На 28 сутки после поступления и получения травмы пациентка было выполнено контрольное РКТ головного мозга, на которой определялась гиподенсивная зона ишемии в теменной области справа 96х60 мм и кистозно-глиозный участок в височной области справа размером 65х55 мм. Срединные структуры были смещены вправо до 3 мм. Желудочки мозга не деформированы, не расширены (рис. 3).

После РКТ пациентка была переведена в УЗ «Гродненскую областную клиническую

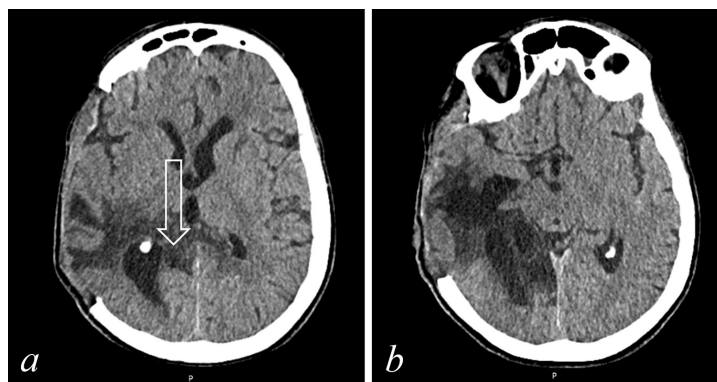


Рис. 3. Рентгеновские компьютерные томограммы на 28-е сутки после операции:
 а – в правой теменной доле зона ишемии (отмечена стрелкой);
 б – в правой височной доле кистозно-глиозные изменения

больницу медицинской реабилитации» для дальнейшего лечения и проведения реабилитационных мероприятий. На момент перевода пациентка соматически компенсирована, общее состояние удовлетворительное, гемодинамически стабильна, артериальное давление и пульс в пределах нормальных показателей, пульс 62–70 ударов в 1 минуту, дыхание везикулярное, ЧД 16–18 в минуту. В неврологическом статусе: уровень нарушения сознания по ШКГ 15 баллов, в ясном сознании, доступна контакту, ориентирована, на вопросы отвечает правильно, речь не нарушена, критика к состоянию снижена, из нарушений ЧМН определялся парез взора влево, грубый парез до 2 баллов в левой ноге и плегия в левой руке, менингеальные симптомы не определялись.

Результаты и обсуждения

Тактика лечения пациентов с проникающими в череп ножевыми ранениями несколько отличается в зависимости от ситуации. Согласно литературным данным в большинстве проникающих ранений черепа ножом преступник извлекает оружие и в данных случаях оперативное вмешательство будет заключаться в ревизии раны, гемостазе и восстановлении целостности твердой мозговой оболочки [5]. Если же лезвие остается в ране, происходит тампонада раневого канала в веществе

головного мозга. При этом извлечение ножа может спровоцировать внутричерепное кровотечение или дополнительное повреждение из-за движения лезвия [7].

Краниотомия должна выполняться с повреждающим объектом в центре для облегчения доступа к пораженному участку при возникновении кровотечения. В нашем случае в виду наличия внутричерепной гематомы и глубины повреждения головного мозга выполнялась декомпрессия. Во время трепанации черепа может произойти смещение лезвия ножа, особенно это возможно в конце выполнения доступа [8]. Для предотвращения движений ножа при выполнении краниотомии ассистент должен постоянно удерживать формирующий костный лоскут вместе с лезвием. Во время удаления ножа полезно использовать плавное вытяжение и его следует проводить строго вдоль оси лезвия.

Встречаются случаи проникающего ранения головы предметами с малой площадью приложения при ударе малой кинетической энергией, при этом повреждающее оружие может глубоко проникнуть в мозг. Данные случаи имеют название «синдром Иаили» (Jael's syndrome), по имени персонажа библейской истории [4]. В нашем случае в виду приложения кинетической энергии в область чешуи височной кости нож с достаточно большой площадью лезвия проник в противоположное полушарие.

Инфекционные осложнения очень часто возникают в результате проникновения объектов через воздухоносную пазуху или слизистую оболочку ротоглотки, но не редко и через свод черепа. Частота данных осложнений составляет до 36,5 % от всех случаев [5]. Нет достаточных доказательств того, что в случаях проникающего ранения головы требуется длительная послеоперационная антибактериальная терапия, хотя рекомендуется обязательное применение антибиотиков, действующих на грамотрицательные, грамположительные и анаэробные микроорганизмы в течение как минимум 72 часов после операции [10]. Однако при большой площади контакта с инородным предметом антибиотикотерапия должна проводиться до нормализации лабораторных показателей (до 3-х недель и даже более). В представленном случае одновременное назначение амикацина, цефепима и метронидазола в течение 14 дней с интраоперационным началом введения препаратов исключило возникновение инфекционных осложнений.

Заключение

Данный клинический случай демонстрирует благоприятный исход проникающей черепно-мозговой травмы, полученной при ранении ножом. При этом глубина раневого канала в веществе головного мозга составила 10 см и лезвие проникало в противоположное полушарие. Неврологический дефицит в виде сенсомоторной афазии полностью регрессировал в течении 28 дней лечения. В то же время у пациентки сохранился грубый левосторонний гемипарез, что было обусловлено прохождением раневого канала через задние отделы (валик) мозолистого тела. Благоприятный исход стал возможен из-за ряда факторов: отсутствия повреждения крупных внутричерепных артерий, участвующих в кровоснабжении головного мозга, выполненного оперативного вмешательства в необходимом

объеме в минимально кратчайшие сроки, а также выбор правильной тактики консервативного лечения в послеоперационном периоде.

Литература

1. Мечукаев, А. А. Слепое проникающее ранение черепа гвоздем / А. А. Мечукаев, А. З. Саракеева // Судебная медицина. – 2023. – Т. 9, № 1. – С. 79–85.
2. Раснюк, С. В. Редкий случай проникающего в полость черепа колото-резаного ранения головы / С. В. Раснюк, И. В. Семов, М. А. Кислов [и др.] // Судебная медицина. – 2018. – Т. 4, № 3. – С. 32–34.
3. Станишевский, А. В. Металлические инородные тела желудочков головного мозга / А. В. Станишевский, З. Ш. Алиев, Ш. Х. Гизатуллин [и др.] // Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. – 2022. – Т. 86, № 6. – С. 25–35.
4. Abraham, Z. S. Jael's syndrome: Case report and literature review / Z. S. Abraham, W. P. Lomnyack, O. M. Kimario, A. A. Kahinga // Int J Surg Case Rep. – 2021. – Vol. 88. – e106484. doi:10.1016/j.ijscr.2021.106484.
5. Alsattouf, A. A. Skull Penetrating Stab Wound with Progression of Intraparenchymal Hemorrhage, A Case Report and Literature Review / A. A. Alsattouf, M. Malik Makki, S. K. Al-Mousli [et al.] // Acta Scientific Neurology. – 2023. – Vol. 6, № 11. – P. 12–17. doi:10.31080/ASNE.2023.06.0676.
6. Diyora, B. Life-threatening perforating brain injury by a rusty iron rod – A case report / B. Diyora, M. Patel, G. Dhall [et al.] // Surg Neurol Int. – 2022. – Vol. 13. – P. 207. doi:10.25259/SNI_96_2022.
7. Iwakura, M. Knife blade penetrating stab wound to the brain – case report / M. Iwakura, T. Kawaguchi, K. Hosoda [et al.] // Neurologia medico-chirurgica. – 2005. – Vol. 45, № 3. – P. 172–175. doi:10.2176/nmc.45.172.
8. Filho, L. Three years with a knife stuck in the brain / L. Filho, A. Barros, M. Mota // Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia: Brazilian Neurosurgery. – 2014. – Vol. 33. – P. 192–196. doi:10.1055/s-0038-1626211.
9. Gunther, M. Incidence, Demographics, and Outcomes of Penetrating Trauma in Sweden During the Past Decade / M. Gunther, M. Dahlberg, A. Rostami [et al.] // Front Neurol. – 2021. – Vol. 12. – e730405. doi:10.3389/fneur.2021.730405.
10. Yarandi, K. K. Stab Wounds to the Head; Case Series, Review of Literature, and Proposed Management Algorithm / K. K. Yarandi, S. Jelodar, M. R. Khalatbari [et al.] // Asian J Neurosurg. – 2018. – Vol. 13, № 3. – P. 754–759. doi:10.4103/ajns.AJNS_29_18.

References

1. Mechukaev, A. A. Slepoe pronikajushhee ranenie cherepa gvozdem / A. A. Mechukaev, A. Z. Sara-kaeva // Sudebnaja medicina. – 2023. – T. 9, № 1. – S. 79–85.
2. Rasnjuk, S. V. Redkij sluchaj pronikajushhego v polost' cherepa koloto-rezanogo ranenija golovy / S. V. Rasnjuk, I. V. Semov, M. A. Kislov [i dr.] // Su-debnaja medicina. – 2018. – T. 4, № 3. – S. 32–34.
3. Stanishevskij, A. V. Metallicheskie inorodnye tela zheludochkov golovnogo mozga / A. V. Stani-shevskij, Z. Sh. Aliev, Sh. H. Gizatullin [i dr.] // Voprosy nejrohirurgii im. N. N. Burdenko. – 2022. – T. 86, № 6. – S. 25–35.
4. Abraham, Z. S. Jael's syndrome: Case report and literature review / Z. S. Abraham, W. P. Lom-nyack, O. M. Kimario, A. A. Kahinga // Int J Surg Case Rep. – 2021. – Vol. 88. – e106484. doi: 10.1016/j.ijscr.2021.106484.
5. Alsattouf, A. A. Skull Penetrating Stab Wound with Progression of Intraparenchymal Hemorrhage, A Case Report and Literature Review / A. A. Alsat-touf, M. Malik Makki, S. K. Al-Mousli [et al.] // Acta Scientific Neurology. – 2023. – Vol. 6, № 11. – P. 12–17. doi:10.31080/ASNE.2023.06.0676.
6. Diyora, B. Life-threatening perforating brain injury by a rusty iron rod – A case report / B. Diyora, M. Patel, G. Dhall [et al.] // Surg Neurol Int. – 2022. – Vol. 13. – P. 207. doi:10.25259/SNI_96_2022.
7. Iwakura, M. Knife blade penetrating stab wound to the brain – case report / M. Iwakura, T. Ka-waguchi, K. Hosoda [et al.] // Neurologia medico-chirurgica. – 2005. – Vol. 45, № 3. – P. 172–175. doi:10.2176/nmc.45.172.
8. Filho, L. Three years with a knife stuck in the brain / L. Filho, A. Barros, M. Mota // Arquivos Brasi-leiros de Neurocirurgia: Brazilian Neurosurgery. – 2014. – Vol. 33. – P. 192–196. doi:10.1055/s-0038-1626211.
9. Gunther, M. Incidence, Demographics, and Outcomes of Penetrating Trauma in Sweden During the Past Decade / M. Gunther, M. Dahlberg, A. Ro-stami [et al.] // Front Neurol. – 2021. – Vol. 12. – e730405. doi:10.3389/fneur.2021.730405.
10. Yarandi, K. K. Stab Wounds to the Head; Case Series, Review of Literature, and Proposed Management Algorithm / K. K. Yarandi, S. Jelodar, M. R. Khalatbari [et al.] // Asian J Neurosurg. – 2018. – Vol. 13, № 3. – P. 754–759. doi:10.4103/ajns.AJNS_29_18.

Поступила 01.07.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2025.4.131>

С. Н. Шубина, В. С. Золотарева, А. Г. Кадушкин, Т. Ю. Кринчик

НАРУШЕНИЯ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ У ЛИЦ С ПСИХИЧЕСКИМИ И ПОВЕДЕНЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Появляется все больше научных исследований, указывающих на связь между расстройствами пищевого поведения (РПП), включая их факторы риска, с проблемами психического здоровья, такими как суицидальное поведение, депрессивные, тревожные расстройства и другое.

Целью данного исследования явилось изучение особенностей нарушений пищевого поведения (НПП) у пациентов с психическими и поведенческими расстройствами, определение их связи с нозологическими формами.

Авторами описывается 1 клинический случай пациентки с шизотипическим расстройством и девиантным пищевым поведением, демонстрирующий исключительную важность комплексной диагностики пациентов с психическими расстройствами. Также приводятся данные обзора литературы по наличию расстройств пищевого поведения у лиц с психическими и поведенческими расстройствами.

Ключевые слова: нарушения пищевого поведения, девиантное пищевое поведение.

S. N. Shubina, V. S. Zolotareva, A. G. Kadushkin, T. Y. Krinchik

EATING DISORDERS IN PERSONS WITH MENTAL AND BEHAVIORAL DISORDERS

Educational Establishment «Belarusian State Medical University»

There is an increasing number of scientific studies indicating a link between eating disorders (ED), including their risk factors, and mental health problems such as suicidal behavior, depressive disorders, anxiety disorders, and others.

The aim of this study was to examine the characteristics of eating disorders (ED) in patients with mental and behavioral disorders and to determine their relationship with nosological forms.

The authors describe a clinical case of a patient with a schizotypal disorder and deviant eating behavior, demonstrating the exceptional importance of comprehensive diagnostics in patients with mental disorders. They are also provide a literature review on the presence of eating disorders in individuals with mental and behavioral disorders.

Key words: eating disorders, deviant eating behavior.

Расстройства пищевого поведения являются крайне тяжелыми и опасными для жизни заболеваниями. Процент смертности от РПП значительно выше по сравнению с другими психическими расстройствами, в первую очередь, из-за со-

матических осложнений и суицидального поведения [1].

Люди с нарушениями пищевого поведения страдают от других психических расстройств, которые негативно влияют на их дальнейшее течение и прогноз [2].

Так, современные научные исследования показывают, что у пациентов с расстройствами пищевого поведения значительно чаще встречаются коморбидные психические заболевания, такие как аффективные расстройства (51 %), тревожные расстройства (30 %) и посттравматическое стрессовое расстройство (10 %). Также коморбидные состояния, такие как тревожные расстройства и зависимость от психоактивных веществ, утяжеляют течение РПП. Кроме того, коморбидность расстройств пищевого поведения с другими психическими и поведенческими расстройствами ухудшает течение заболевания, повышает риск хронизации и суицидального поведения [3].

Также существуют данные, указывающие на прогностически неблагоприятное влияние признаков нарушения пищевого поведения: так, подростки с РПП подвергаются повышенному риску возникновения широкого спектра проблем с физическим и психическим здоровьем во взрослом возрасте. Возможно, это связано с тем, что большинству людей с расстройствами пищевого поведения не ставится своевременное надлежащее клиническое заключение [4].

Цель исследования

Целью работы является изучение особенностей нарушений пищевого поведения у пациенток с психическими и поведенческими расстройствами.

Материалы и методы

Было проведено одномоментное поперечное исследование 30 пациенток (возраст 14–66 лет) 14-ого психиатрического отделения государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр психического здоровья» (ГУ «РНПЦ ПЗ») с применением Теста отношения к приёму пищи EAT-26 и Голландского опросника пищевого поведения DEBQ. Также проводилось изучение историй болезней пациенток ГУ «РНПЦ ПЗ», в частности,

анамнестические сведения и результаты патопсихологического обследования.

Ниже приведены результаты нашего исследования.

Согласно результатам нашего исследования, у 29 из 30 исследованных респонденток имелись разные типы нарушений пищевого поведения по DEBQ. Наиболее часто определялся эмоциогенный тип НПП (был выявлен у 20 пациенток). При этом данный тип нарушений пищевого поведения преобладал среди пациенток с аффективными расстройствами, кроме того, у 50 % из них наблюдалось сочетание с экстернальным типом НПП. Также у 8 респонденток с эмоциогенным типом нарушений пищевого поведения был выставлен клинический диагноз расстройств шизофренического спектра. Кроме того, данный тип НПП сочетался с экстернальным типом НПП у всех пациенток с органическими расстройствами. Следует отметить, что у всех пациенток в исследуемой группе, имеющих психические расстройства, вызванные употреблением алкоголя, был выявлен ограничительный тип нарушения пищевого поведения.

При этом, у 6 респонденток был обнаружен высокий риск наличия расстройств пищевого поведения (EAT-26) (у данных пациенток был выявлен ограничительный тип НПП), у 4 респонденток данный тип нарушения пищевого поведения сочетался с эмоциогенным и у 1 пациентки – с экстернальным. У 3 пациенток с высоким риском НПП были выявлены расстройства шизофренического спектра, у 2 пациенток – смешанные расстройства поведения и эмоций, у 1 пациентки – зависимость от употребления алкоголя. Также у всех пациенток с высоким риском НПП за последние 6 месяцев выявлялись эпизоды компульсивного переедания, а у 2/3 пациенток имелось компенсаторное поведение (приём слабительных, диуретиков, применение изнуряющей физической нагрузки, вызывание рвоты и прочие действия).

Клиническое наблюдение

Представляется разбор 1 клинического случая пациентки с шизотипическим расстройством с признаками нарушенного пищевого поведения, проходившей лечение в ГУ «РНПЦ психического здоровья», в котором показана высокая вероятность коморбидности РПП с психическими и поведенческими расстройствами.

Пациентка В., 26 лет, поступила в ГУ «РНПЦ психического здоровья» 1-й раз в жизни в связи с появлением следующей симптоматики: подозрительна, эмоционально лабильна, раздражительна, имеет чужаковский внешний вид, социально отгорожена, однократно испытывала слуховые обманы восприятия.

Анамнез жизни

Пациентка В. родилась младшей из двоих детей (есть 1 старший брат) в полной семье. Раннее развитие без особенностей. В школу пошла по возрасту, окончила 11 классов СШ (средний балл составил 9,7). Затем окончила технологический университет. Наследственность психопатологически отягощена, известно, что родной дядя страдал шизофренией. На момент поступления в стационар не обучалась и не работала около 2 лет. Проживала с родителями.

Анамнез заболевания

Болеет около 5 лет. Психическое состояние изменилось, когда не смогла сдать 2 экзамена. В течение 3 лет стала замкнутой, снизилось настроение, перестала общаться с друзьями. Обращалась за помощью к врачу-психотерапевту по месту жительства, были назначены антидепрессанты, однако психическое состояние не изменялось. Затем появилась раздражительность и эмоциональная неустойчивость. Из анамнеза также известно о частом применении диет, самопроизвольном вызывании рвоты, приеме мочегонных пре-

паратов до выставления диагноза шизотипического расстройства.

Объективно при поступлении:

Сознание ясное. Ориентирована все-сторонне правильно. Контакт формальный. Речь непоследовательная. На вопросы отвечает односложно и коротко. Во время беседы несколько подозрительна. Фон настроения снижен. Эмоционально неустойчива, раздражительна. Тревожна, напряжена. Внимание рассеянное. Мышление в замедленном темпе. Обманов восприятия на момент осмотра не обнаруживает. Вне суицидальных и агрессивных тенденций на момент осмотра. Формально настроена на лечение. Мотивации на выздоровление нет. Критика к своему психическому состоянию снижена.

Неврологический статус без особенностей.

Соматический статус: телосложение правильное (ИМТ = 18,3 кг/м², рост – 175 см, вес – 56 кг). Кожные покровы чистые. В легких – везикулярное дыхание, хрипов нет. Тоны сердца ритмичные. АД = 100/60 мм.рт.ст. Живот мягкий, безболезненный. Стул – частые запоры. Диурез в норме.

Данные психологического обследования

В мышлении на фоне среднего уровня процессов обобщения, абстрагирования отмечаются в отдельных случаях явления формальности, единичные смысловые скальзывания.

В аффективной сфере диагностирована умеренно выраженная тревожность и депрессивность.

Диагноз основной: Шизотипическое расстройство F21.

На фоне проводимого лечения (длительность составила 1,5 месяца) респеридон, групповой психотерапии упорядочилось поведение, исчезла подозрительность, выровнялся фон настроения, нормализовался сон и аппетит, уменьшился контроль массы тела.

Рекомендовано наблюдение терапевта, психиатра по месту жительства, психотерапевтические занятия, рациональное питание.

Обсуждение

На примере пациентки В. мы видим, что у пациенток с расстройством шизофренического спектра в клинической картине могут быть признаки нарушенного пищевого поведения, снижающие комплаентность, ухудшающие прогноз и требующие коррекции. Все это еще раз доказывает необходимость интегративной оценки синдрома анорексии, возможность динамической изменчивости и необходимость своевременной его коррекции при работе с такими пациентами.

Заключение

Нарушения пищевого поведения были выявлены у 96,7 % пациенток. Преобладающим типом являлся эмоциогенный, далее – ограничительный и экстернальный. У 67 % пациенток наблюдались комбинации типов НПП.

Среди пациенток с аффективными расстройствами доминирует эмоциогенный тип и в 50 % случаев сочетается с экстернальным. Все пациентки с органическими расстройствами имели сочетание эмоциогенного с экстернальным типом НПП.

Высокий риск РПП выявлен среди 20 % респонденток исследуемой группы. ВУ всех у них в анамнезе было компульсивное переедание, 66,7 % из них использовали компенсаторное поведение. У всех пациенток с высоким риском по EAT-26 встре-

чался данный ограничительный тип пищевого поведения.

Среди пациенток с высоким риском нарушения пищевого поведения у 50 % случаев встречались расстройства шизофренического спектра, смешанные расстройства поведения и эмоций – у 1/3, алкогольная зависимость – у 1/6.

Литература

1. *Hambleton, A.* Psychiatric and medical comorbidities of eating disorders: findings from a rapid review of the literature / A. Hambleton [et al.] // *Journal of eating disorders*. – 2022. – Vol. 10, № 1. – P. 132–135.
2. *Rangé, H.* Eating disorders through the periodontal lens / H. Rangé [et al.] // *Periodontology* 2000. – 2021. – Vol. 87, № 1. – P. 17–31.
3. *Яковлева, Я. В.* Коморбидность расстройств пищевого поведения среди пациентов с биполярным аффективным расстройством / Я. В. Яковлева, Е. Д. Касьянов, Г. Э. Мазо // *Российский психиатрический журнал*. – 2023, № 3. – С. 45–52.
4. *Jeukendrup, A. E.* Does relative energy deficiency in sport (REDs) syndrome exist? / A. E. Jeukendrup [et al.] // *Sports Medicine*. – 2024. – Vol. 54, № 11. – P. 2793–2816.

References

1. *Hambleton, A.* Psychiatric and medical comorbidities of eating disorders: findings from a rapid review of the literature / A. Hambleton [et al.] // *Journal of eating disorders*. – 2022. – Vol. 10, № 1. – P. 132–135.
2. *Rangé, H.* Eating disorders through the periodontal lens / H. Rangé [et al.] // *Periodontology* 2000. – 2021. – Vol. 87, № 1. – P. 17–31.
3. *Yakovleva, Ya. V.* Komorbidnost' rasstrojstv pishchevogo povedeniya sredi pacientov s bipolyarnym affektivnym rasstrojstvom / Ya. V. Yakovleva, E. D. Kas'yanov, G. E. Mazo // *Rossijskij psihiatricheskij zhurnal*. – 2023, № 3. – S. 45–52.
4. *Jeukendrup, A. E.* Does relative energy deficiency in sport (REDs) syndrome exist? / A. E. Jeukendrup [et al.] // *Sports Medicine*. – 2024. – Vol. 54, № 11. – P. 2793–2816.

Поступила 24.07.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2025.4.135>

К. О. Листунов, М. Ю. Миткевич

ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ПОСЛЕ ФЛЕБЭКТОМИИ КОМПРЕССИИ ИНТРАОПЕРАЦИОННЫМ ПЕЛОТОМ

*ГУ «Минский научно-практический центр хирургии,
трансплантологии и гематологии»*

Известно, что варикозное расширение вен нижних конечностей в различных его проявлениях поражает до восьмидесяти процентов населения в целом, а практика клинического лечения во всем мире неоднородна. Отсутствует единый набор окончательных рекомендаций, что делает клиническую практику чрезвычайно неоднородной.

Ключевые слова: интраоперационная компрессия, варикозное расширение вен, флебэктомия, качество жизни.

K. O. Listunov, M. Yu. Mitkevich

INFLUENCE OF INTRAOPERATIVE PELOT COMPRESSION ON QUALITY OF LIFE AFTER PHLEBECTOMY

*State Institution «Minsk Scientific and Practical Center for Surgery,
Transplantology and Hematology»*

Abstract: *Introduction: Varicose veins of the lower extremities in their various manifestations affect up to 80% of the general population, and clinical treatment practice is heterogeneous worldwide. There is no single set of definitive recommendations, making clinical practice extremely heterogeneous.*

Key words: *varicose veins, phlebectomy, quality of life, intraoperative compression.*

Варикоз вен нижних конечностей в различных его проявлениях поражает до 80 % населения в целом, а практика клинического лечения во всем мире неоднородна. Компрессионная терапия играет хорошо зарекомендовавшую себя роль в консервативном лечении и лечении хронической венозной недостаточности с улучшением венозной гипертензии, функции мышц ног и венозного возврата в нижних конечностях. Однако в международных руководствах и текущих рекомендациях отсутствуют убедительные доказательства, позволяющие рекомендовать

интраоперационную компрессионную терапию [1].

Цель. Дать оценку влиянию интраоперационной компрессионной терапии компрессионным пелотом на качество жизни у пациентов после флебэктомии (стриппинга ствола большой подкожной вены (БПВ)).

Материалы и методы

Проанализировано лечение 63 пациентов (нижних конечностей) с ноября 2024 по февраль 2025 года в государственном

учреждении «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии» (ГУ «МНПЦ ХТиГ»). Исследуемая популяция представляла выборку пациентов с первичным варикозным расширением вен нижних конечностей, классифицированную по СЕАР. Отбирались пациенты со стадиями С1–С3, с показаниями к флебэктомии. Всем пациентам проводилось ультразвуковое исследование до оперативного лечения и ношение послеоперационно компрессионного трикотажа 2-го класса компрессии. Критериями исключения пациентов являлись: острый тромбоз глубоких вен (ТГВ) или ТГВ без реканализации при ультразвуковом исследовании, ранее документированная тромбофилия, рак (активный или в стадии ремиссии), заболевание легких, о котором сообщают сами пациенты, или недостаточность периферических артерий). Конечной точкой исследования явилась оценка состояния послеоперационной гематомы. Было разработано устройство интраоперационной компрессии (пелот), его применение одобрено этическим комитетом ГУ «МНПЦ ХТиГ». Перед применением данного устройства все пациенты были с ним ознакомлены, и ими было подписано информированное согласие. Флебэктомию варикозно расширенных вен выполняли под местной тушецентной анестезией. Ствол БПВ удалялся методом стриппига зондом Бэбкока. Затем к нижней конечности (НК) в области бедра фиксировался компрессионный пелот.

Качество жизни пациента оценивалось с помощью опросника качества жизни пациентов с нарушением венозного кровотока CIVIQ-20. Результат интерпретировался в виде обобщенного индекса GIS (global index score). Данные анализировали с помощью STATISTICA 10 (Statsoft) для Windows. Мы сравнивали различия между двумя группами (с и без применения интраоперационного пелота), используя t-кри-

терий для независимых выборок, для непрерывных переменных с нормальным распределением.

Результаты

Были рандомизированы 63 пациента (50 женщин и 13 мужчин) и в общей сложности 63 нижние конечности, подвергшихся оперативному лечению. В контрольную группу вошли 26 конечностей, в группу интраоперационной компрессии – 37 конечностей. Средний возраст женщин в контрольной группе составил – 51.08 года, мужчин – 38.48 года. Средний возраст женщин в группе интраоперационной компрессии – 47.15 года, мужчин – 37.83 лет. Статистически значимых различий между группами выявлено не было ($p = 0.91$). Все пациенты в течение 24 часов соблюдали режим эластичной компрессии. Применение пелота улучшало качество жизни пациентов (среднее значение GIS с компрессией – 24.96, без компрессии – 37.23, t-критерий Стьюдента = 3.46, различия статистически значимы ($p = 0.001089$), число степеней свободы $f = 54$, критическое значение t-критерия Стьюдента = 2.005, при уровне значимости $\alpha = 0,05$).

Выводы

Эффективность интраоперационной компрессии в мировой литературе остается неясной. По-видимому, она полезна для предотвращения таких симптомов, как гематома и геморрагические осложнения, болевой синдром. Однако имеется ограниченное количество данных о пользе интраоперационной компрессионной терапии для улучшения состояния послеоперационных гематом, уменьшения болевого синдрома, улучшения качества жизни, а также рекомендации, которым необходимо следовать в отношении оптимальной интраоперационной компрессионной терапии. Наше исследование согласуется с преды-

дущими публикациями, показывающими улучшение послеоперационной гематомы [1, 2, 3]. Мы пришли к выводу, что из изученных переменных использование интраоперационной компрессии в течение флебэктомии было эффективным в отношении качества жизни у пациентов после операции. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы подтвердить результаты настоящего исследования и, таким образом, предоставить данные, которые позволят разработать рекомендации по послеоперационному ведению операций при варикозном расширении вен.

Литература/References

1. *Coelho Neto, F.* Influence of compression therapy following varicose vein surgery: a prospective randomized study / F. Felipe Coelho Neto [et al.] // *J. Vascular Brasileiro* – 2023. – Vol. 22. – P. 1–6.
2. *Uhl, J.* Prospective randomized controlled study of patient compliance in using a compression stocking: importance of recommendations of the practitioner as a factor for better compliance / J. Uhl [et al.] // *Phlebology* – 2018. – Vol. 33. – P. 36–43.
3. *Rabe, E.* Indications for medical compression stockings in venous and lymphatic disorders: an evidence-based consensus statement / E. Rabe [et al.] // *Phlebology* – 2018. – Vol. 33. – P. 163–184.

Поступила 07.05.2025 г.

О. С. Ишутин

**ИОНА ДМИТРИЕВИЧ САРЫЧЕВ –
АВТОР ПЕРВОЙ В ОБЛАСТИ САНИТАРНОЙ ТАКТИКИ
ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ
(К 140-летней годовщине защиты диссертации)**

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

В статье повествуется о докторе медицины, действительном статском советнике Сарычеве Ионе Дмитриевиче – авторе первой в истории российской военной медицины докторской диссертации на санитарно-тактическую тему, его профессиональном и жизненном пути, достижениях и наградах.

Ключевые слова: медицинский факультет Московского университета, Доктор медицины, санитарная тактика, Общество врачей Московского городского общественного управления, действительный статский советник.

O. S. Ishutin

**ION DMITRIEVICH SARYCHEV IS THE AUTHOR
OF THE FIRST DOCTORAL DISSERTATION
IN THE FIELD OF SANITARY TACTICS
(On the 140th anniversary of the thesis defense)**

Educational institution «Belarusian State Medical University»

The article tells about Ion Dmitrievich Sarychev, Doctor of Medicine, acting state councilor, the author of the first doctoral dissertation in the history of Russian military medicine on a sanitary and tactical topic, his professional and life path, achievements and awards.

Key words: medical Faculty of Moscow University, Doctor of Medicine, sanitary tactics, Society of Doctors of the Moscow City Public Administration, full state councilor.



Иона Дмитриевич Сарычев родился 26 февраля 1852 г. в станице Новочеркасской Земли Войска Донского в православной семье. Потомственный казак [1, 2].

После окончания в 1869 г. с золотой медалью местной гимназии поступил на медицинский факультет Московского университета.

По окончании в 1875 г. с отличием медицинского факультета университета [2] был направлен в Миусский (ныне – Таганрогский) округ в качестве помощника окружного врача.

В дальнейшем Иона Дмитриевич проходил службу в качестве врача в составе 23-го Донского казачьего полка и активно участвовал в русско-турецкой войне 1877–1878 гг.

В январе 1879 г. Иона Дмитриевич переезжает в Москву в связи с поступлением внештатным ординатором факультетской в хирургическую клинику Московского университета, в последующем он занимал должности приват-доцента и старшего ассистента профессора Склифосовского Н. В.

В 1885 г. И. Д. Сарычев защищает первую в истории Российской военной медицины диссертацию в области санитарной тактики, положив тем самым начало новой медицинской дисциплине в области организации и тактики медицинской службы (санитарной тактики) [3].

В своей диссертации «Об организации первой помощи раненым» Сарычев указывал на важность знания военными врачами санитарно-тактических вопросов при планировании медицинского обеспечения военных действий в ходе вооруженных конфликтов и необходимость разработки и утверждении законодательно указанных вопросов [4].

В этом же 1885 г. И. Д. Сарычев назначается старшим врачом хирургического отделения 1-й Московской городской больницы (сегодня – это 1-я Градская больница). С 1890 г. в должности приват-доцента преподавал клиническую хирургию в Московском университете [1], являлся председателем «Общества врачей Московского городского управления».

В 1897 г. Иона Дмитриевич назначен главным доктором Старо-Екатерининской

больницы и заведующим её хирургическим отделением. В этой больнице под его руководством осуществляли свою профессиональную деятельность хирурги: Петр Александрович Герцен (1871–1947 гг.) (впоследствии – один из основоположников онкологии в СССР, доктор медицины (Швейцария, 1897; Российская империя, 1909), профессор (1917)), и Николай Алексеевич Михайлов (впоследствии – старший врач больницы Брянского завода в Бежице и делегат от России на 13-м международном медицинском конгрессе в Париже 1900 г.)

В 1900-е И. Д. Сарычев избирался председателем «Общества врачей Московского городского общественного управления», товарищем (заместителем) председателя «Общества русских врачей» в Москве и председателем (1906/1907 гг., 1909/1910 гг., 1911/1912 гг.) Московского хирургического общества¹ [5]. Трудился до 1919 г.

Согласно таблицы о рангах и данным Российского медицинского списка, издаваемого в разное время Медицинским департаментом Министерства внутренних дел, начиная с 1888 г. И. Д. Сарычев имел чин титулярного советника, с 1889 г. – коллежского асессора, с 1890 г. – надворного советника, с 1891 г. – коллежского советника, с 1895 г. – статского советника и с 1901 г. – действительного статского советника [6, 7, 8].

За отличия в своей службе Отечеству и ближним Иона Дмитриевич был награжден орденами святого Станислава 3-й и 2-й степеней и святой Анны 3-й степени с мечами. Ушел из жизни после 1919 г.

¹ *Московское хирургическое общество* – организация, объединяющая хирургов Москвы, состояло при Московском университете. Основано в 1873 г. при медицинском факультете Московского университета. Одно из первых хирургических обществ в Европе после Парижского «Societe de chirurgie» (осн. в 1853 г.) и первое специализированное медицинское общество в России (Материал из Википедии); *Летопись Хирургического общества в Москве*. Журнал, издаваемый Хирургическим обществом, состоящим при Московском университете; 1907–1908 без подзаг. М. 1901–1903, 1907–1913. Первый год изд. 1875 (Лисовский, № 1214). 4 раза в год.

Литература

1. Ученые Земли Донской. XIX- начало XX века. Электронный интернет-канал. Режим доступа: <https://dzen.ru/a/ZoZOL1l6uyIfFCFq> Дата доступа: 2024 24 июля.
2. Астапенко, М. П., Астапенко, Г. Д., Астапенко, Е. М. «Казачья доля – Дон, степь да воля». – Ростов н/Д, 2014. С. 281. Режим доступа: <https://forum.vgd.ru/8715/79821/470.htm>. Дата доступа: 2024 7 дек.
3. Сарычев, Иона Дмитриевич (1852-после 1912). Об организации первой помощи раненым: Дис. на степ. д-ра мед. И. Сарычева. – Москва: Т-во «Печатня С. П. Яковлева», 1884 (обл. 1885). – 266, II, IV с.: ил.; 24.
4. Карпенко, И. В. Об опыте проведения первых в России санитарно-тактических маневров // Военно-медицинский журнал. 2005. № 6. С. 65–68
5. Летопись Хирургического общества в Москве. Журнал, издаваемый Хирургическим обществом, состоящим при Московском университете; 1907–1908 без подзаг. М. 1901–1903, 1907–1913. Первый год изд. 1875 (Лисовский, № 1214). 4 раза в год.
6. Русские врачи писатели / сост. Л. Ф. Змеев. [В 5 тетр.]. Тетр. 5. СПб., – 1889. С. 108–109
7. Волков С. В. Высшее чиновничество Российской империи. Краткий словарь. – М.: Русский фонд содействия образованию и науке, 2016. С. 583.
8. Российский медицинский список, изданный Медицинским департаментом Министерства внутренних дел на 1895 г. (По сведениям к 15 Марта 1895 г.). СПб.: Тип. Мин. Внутр. Дел, 1895. С. 231.

References

1. Uchenye Zemli Donskoj. XIX – nachalo XX veka. Elektronnyj internet-kanal. Rezhim dostupa: <https://dzen.ru/a/ZoZOL1l6uyIfFCFq> Data dostupa: 2024 24 iyulya
2. Astapenko, M. P., Astapenko, G. D., Astapenko E. M. «Kazach'ya dolya – Don, step' da volya». – Rostov n/D, 2014. S. 281. Rezhim dostupa: <https://forum.vgd.ru/8715/79821/470.htm>. Data dostupa: 2024 7 dek
3. Sarychev, Iona Dmitrievich (1852-posle 1912). Ob organizacii pervoj pomoshchi ranenym: Dis. na step. d-ra med. I. Sarycheva. – Moskva: T-vo «Pechatnya S. P. Yakovleva», 1884 (obl. 1885). – 266, II, IV s.: il.; 24.
4. Karpenko, I. V. Ob opyte provedeniya pervykh v Rossii sanitarno-takticheskikh manevrov // Voenno-meditsinskij zhurnal. 2005. № 6. С. 65–68
5. Letopis' Hirurgicheskogo obshchestva v Moskve. Zhurnal, izdavaemyj Hirurgicheskim obshchestvom, sostoyashchim pri Moskovskom universitete; 1907–1908 bez podzag. M. 1901–1903, 1907–1913. Pervyj god izd. 1875 (Lisovskij, № 1214). 4 raza v god.
6. Russkie vrachi pisateli / sost. L. F. Zmeev. [V 5 tetr.]. Tetr. 5. SPb., – 1889. S. 108–109
7. Volkov S. V. Vysshee chinovnichestvo Rossijskoj imperii. Kratkij slovar'. – M.: Russkij fond sodejstviya obrazovaniya i nauke, 2016. S. 583
8. Rossijskij medicinskij spisok, izdannij Medicinskim departamentom Ministerstva vnutrennih del na 1895 g. (Po svedeniyam k 15 Marta 1895 g.). SPb.: Tip. Min. Vnutr. Del, 1895. S. 231.

Поступила 28.02.2025 г.

Д. В. Евхута

**О 79-й НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ
И ФАРМАЦИИ-2025» НА КАФЕДРЕ ОРГАНИЗАЦИИ
МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЙСК
И МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ**

*Военно-медицинский институт
в УО «Белорусский государственный медицинский университет»*

В соответствии с программой 79-й научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ-2025» 7 мая 2025 года на кафедре организации медицинского обеспечения войск и медицины катастроф в УО «Белорусский государственный университет» (далее – кафедра ОМОВ и МК) было проведено заседание 3-х секций военно-медицинских дисциплин.

Открыл конференцию доцент кафедры ОМОВ и МК полковник медицинской службы кандидат военных наук Грубеляс В. В., который указал цель и определил порядок проведения конференции, установил регламент и лимит времени выступающим, а также пожелал всем участникам ярких и запоминающихся выступлений при представлении своих научных работ.

Ввиду того, что для участия в конференции было подано 35 заявок, все участники были распределены на три секции с учетом направленности их научно-исследовательских работ.

На секции № 1 участниками конференции были представлены результаты исследований, касающихся воздействия пора-

жающих факторов в условиях чрезвычайных ситуаций и боевой обстановки, а также организации оказания помощи пострадавшим. Помимо этого, были представлены результаты исследования оценки уровня подготовки студентов медицинского университета к оказанию первой помощи на различных этапах обучения.

Так, из наиболее запомнившихся профессорско-преподавательскому составу кафедры и присутствующим научно-исследовательских работ была работа по теме «Оценка уровня теоретической подготовки студентов медицинского университета к оказанию первой помощи», выполненная студентами лечебного факультета Андрейкова Е. А., Ничипорович З. Д., под руководством кандидата военных наук, доцента кафедры ОМОВ и МК полковника медицинской службы Грубеляса В. В.

В результате проведенного исследования установлено, что студенты всех факультетов 1–5 курсов имеют положительную динамику в теоретической подготовке по оказанию первой помощи по мере прохождения учебных дисциплин, касающихся первой помощи. При сравнении студентов и курсантов 1 и 2 курсов, уровень подготовки курсантов оказался выше

в связи с прохождением дополнительной начальной профессиональной подготовки в размере 20 академических часов. Помимо этого, опрос участников исследования указывает на необходимость адаптации уже существующих алгоритмов оказания первой помощи населению при чрезвычайных ситуациях к различным условиям обстановки и последующего внедрения их в соответствующие программы обучения различных категорий граждан государственной системы образования.

В научно-исследовательской работе «Анализ травм, полученных во время боевых действий», выполненной курсантом военно-медицинского факультета Лапутько М. А. под руководством заместителя начальника кафедры, подполковника медицинской службы Савчанчика С. А., был представлен анализ травм, полученных военнослужащими в ходе специальной военной операции, проводимой Вооруженными Силами Российской Федерации в Украине, на основании сведений полученных в открытом доступе в сети интернет. Результаты анализа травм безусловно позволяют использовать их при планировании мероприятий лечебно-эвакуационного обеспечения войск в ходе боевых действий для уменьшения уровня смертности, повышения эффективности реабилитации травмированных военнослужащих и оптимизации работы медицинской службы.

Следует отметить и научно-исследовательские работы студентов лечебного факультета Тарасевича В. П., Лавник Л. А. «Применение AIDR при чрезвычайных ситуациях» и Гончар Р. О., Мостовниковой Д. С. «Влияние профессиональных факторов на здоровье бортпроводниц», которые вызвали значительный интерес у присутствующих, а полученные результаты несомненно могут быть использованы для практического внедрения и использования в государственной системе здравоохранения.

На секции № 2 участниками конференции были представлены результаты исследований в области организации оказания медицинской помощи в условиях чрезвычайных ситуаций.

В научно-исследовательской работе студентки факультета техносферной безопасности УГЗ МЧС РБ «Сортировка пораженных при массовой травме» были представлены современные методики медицинской сортировки пораженных при массовой травме и результаты их анализа.

На основании исследования был сформулирован вывод, что многообразие существующих методик медицинской сортировки при массовом поражении граждан требует определения и принятия единой национальной методики медицинской сортировки пораженных как на догоспитальном этапе, так и в условиях поступления в организации здравоохранения.

Особо следует отметить научно-исследовательские работы студентов педиатрического факультета Скриган А. С., Климченя А. И «Интеграция психологии и медицины катастроф: психологическая помощь пострадавшим и профилактика стресса у медицинских работников» и Новик К. В., Дубровский И. А. «Психофизиологические и социально-психологические особенности поведения людей при чрезвычайных ситуациях», в которых были подняты психологические проблемы, возникающие как при организации, так и в ходе проведения мероприятий медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях.

На секции № 3 участниками конференции были представлены результаты исследований в области применения современных лекарственных средств, медицинских изделий, а также новых образцов медицинской техники и технологий при проведении мероприятий медицинского обеспечения как при чрезвычайных ситуациях, так и в ходе ведения боевых действий.



Так, в ходе представленной научно-исследовательской работы курсантом военно-медицинского факультета Козловским В. В. «Дополнительные возможности применения гемостатического средства «Алюфер» присутствующие были ознакомлены с современными средствами, используемыми для остановки кровотечений и возможностями применения средства «Алюфер» в условиях боевой обстановки.

Учитывая тематику дисциплины «Медицина катастроф», преподаваемой на кафедре ОМОВ и МК ВмедИ в УО «БГМУ», особое внимание у участников конференции вызвало выступление студентов лечебного факультета Георгиевского Д. С., Акулича А. А. «Особенности работы организации здравоохранения в режимах повышенной готовности и чрезвычайной си-

туации» научный руководитель – профессор Шнитко С. Н. В ходе представления результатов работы были представлены наиболее сложные вопросы организации работы организаций здравоохранения при переводе их на «режим повышенной готовности» и «режим чрезвычайной ситуации».

Подводя итоги научно-практической конференции, было установлено, что вопросы организации оказания медицинской помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и условиях боевой обстановки являются актуальными, а результаты проводимых научно-исследовательских работ имеют как теоретическую, так и практическую значимость для организации мероприятий медицинского обеспечения населения и соответствующей всесторонней подготовки всех категорий граждан.

Поступила 30.05.2025 г.

С. Н. Шнитко

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОЕННОЙ МЕДИЦИНЫ

(По материалам Республиканской научно-практической
конференции с международным участием
«Актуальные вопросы военной медицины»)

Военно-медицинский институт
в УО «Белорусский государственный медицинский университет»

5–6 июня 2025 в г. Минске на площадях учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» состоялась Республиканская научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные вопросы военной медицины», посвященная 30-летию военно-медицинского института (далее – Конференция) (фото 1, 2).

С приветственным словом на Конференции выступили: Василий Руденко, проректор по международным связям БГМУ, доктор медицинских наук, профессор (фото 3); Виктор Тумар, заместитель начальника Генерального штаба Вооруженных Сил Республики Беларусь по научной работе, кандидат технических наук, доцент, полковник; Дмитрий Клименков, начальник военно-медицинского института в УО «БГМУ», кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы.

Почетными гостями Конференции стали заместитель начальника Военно-научного комитета Вооруженных сил Российской Федерации, генерал-майор Владислав Черкасов и начальник управления Главного оперативного управления Генерального штаба Вооруженных сил Российской Федерации, Герой России, генерал-майор Дмитрий Сафин (фото 4, 5).

В дни проведения научного форума стало известно, что Указом Президента Российской Федерации полковнику Дмит-



Фото 1



ФОТО 2



ФОТО 3



ФОТО 4



Фото 5



(От лица начальника Генерального штаба Вооруженных Сил Республики Беларусь с присвоением очередного воинского звания «генерал-майор» Дмитрия Сафина поздравил полковник Виктор Тумар)

Фото 6

рию Сафину присвоено воинское звание «генерал-майор» (фото 6).

На пленарном заседании Конференции были представлены доклады на актуальные темы: «Отдельные вопросы совершенствования практико-ориентированной подготовки военно-медицинских кадров» (кандидат медицинских наук Дмитрий Клименков) (фото 7); «Современная структу-

ра боевой огнестрельной травмы» (доктор медицинских наук, доцент Дмитрий Ключко); «Организация медицинской эвакуации от линии боевого соприкосновения до этапа квалифицированной медицинской помощи» (кандидат военных наук доцент Вячеслав Грубеляс); «Роль митохондриальных повреждений в патогенезе острых отравлений» (кандидат медицинских наук, доцент



Фото 7



Фото 8

Иван Нагорнов); «Современное состояние и перспективы развития военной эпидемиологии» (кандидат медицинских наук, доцент Инна Федорова); «Классификация ошибок и осложнений в хирургии современной боевой травмы груди» (доктор медицинских наук, профессор Светослав

Шнитко) (фото 8); «Кровезаменители при боевой травме» (доктор медицинских наук, доцент Павел Староконь, г. Москва) (фото 9).

Во второй половине дня в рамках Конференции состоялись секционные заседания «Актуальные вопросы военной медицины» (модераторы: профессор Александр



Фото 9



Фото 10

Бова, профессор Светослав Шнитко, доцент Вячеслав Грубеляс и доцент Иван Нагорнов) (фото 10) и «Актуальные вопросы военно-полевой хирургии и хирургических болезней» (модераторы: профессор Юрий Гаин, профессор Павел Староконь (г. Москва), профессор Михаил Ханевич, г. Москва, доцент Дмитрий Ключко).

Республиканская научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные вопросы военной медицины», посвященная 30-летию военно-медицин-

ского института в учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет» прошла с участием международных специалистов и экспертов на высоком научно-методическом уровне, сопровождалась дискуссиями по важнейшим проблемам военной медицины, способствовала развитию военного здравоохранения и образования в нашей стране и закончилась круглым столом с зарубежными представителями по вопросам международного сотрудничества.

Поступила 25.07.2025 г.

С. Н. Шнитко, М. В. Коршук

**СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ
И ПРОБЛЕМЫ ВОЕННОЙ МЕДИЦИНЫ**
(По материалам XI международной конференции
по вопросам развития вооружения,
военной и специальной техники и технологий
двойного назначения «Milex. Innovations – 2025»)

*Военно-медицинский институт
в УО «Белорусский государственный медицинский университет»*

22 мая 2025 года в г. Минске на площадях Минского международного выставочного центра в рамках XII международной выставки вооружения и военной техники «MILEX-2025» прошла XI Международная конференция по вопросам развития вооружения, военной и специальной техники и технологий двойного назначения «MILEX. Innovations – 2025» (далее – Конференция) (фото 1).



Фото 1

Организаторами Конференции выступили Государственный военно-промышленный комитет и Министерство обороны Республики Беларусь.

Традиционно в рамках Конференции проведена научная секция «Современные тренды военной медицины». Открыл заседание секции начальник военно-медицин-



Фото 2

ского института в УО «БГМУ» кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы Клименков Д. Ю. (фото 2).

Модераторами конференции выступили: начальник военно-медицинского института в УО «БГМУ» кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы Клименков Д. Ю., академик-секретарь отделения медицинских наук НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор, полковник медицинской службы (зап.) Богдан В. Г., заместитель начальника военно-медицинского института в УО «БГМУ», полковник медицинской службы Николаев Д. В. и профессор кафедры организации медицинского обеспечения войск и медицины катастроф военно-медицинского института в УО «БГМУ», доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач Республики Беларусь, полковник медицинской службы (отст.) Шнитко С. Н. (фото 3).

Открыл конференцию доклад доктора медицинских наук, доцента, полковника

медицинской службы **Клюйко Д. А.** (ВМедИ, г. Минск) «Некоторые подходы к определению объемов и методов оказания квалифицированной хирургической помощи на современном этапе».

Автор показал значимость квалифицированной медицинской помощи раненым в современных военных конфликтах, возможность эшелонирования и вариативности объемов ее оказания. Докладчик заострил внимание на специфике работы передовых медицинских групп с использованием методики «Damage control surgery».

Доктор медицинских наук, профессор **Шнитко С. Н.** (ВМедИ, г. Минск) в своем докладе определил основные «Особенности диагностики и лечения боевой травмы груди». Подчеркнута актуальность проблемы хирургии боевой травмы груди ввиду большого удельного веса среди травм военного времени, высокой летальности и частоты осложнений. Остается проблемой хирургическая тактика при мигрирующих



Фото 3

инородных телах после огнестрельных слепых ранений груди, а также при ранениях сердца мелкими осколками в стабильном состоянии пострадавшего. Успех лечения при боевой травме груди связан с применением комплексной противошоковой терапии и дренирования плевральной полости. В современных вооруженных конфликтах в выполнении торакотомии нуждается около 6% раненых.

В своем докладе «Проблемные вопросы медицинского обеспечения войск в современном вооруженном конфликте» подполковник медицинской службы **Савчанчик С. А.** (ВМедИ, г. Минск) отметил, что военные конфликты современности характеризуются увеличением напряженности, изменением систем поражения, разведки, что сказывается на необходимости изменения подходов в медицинском обеспечении войск. Показательными в этом отношении являются военный конфликт

между Россией и Украиной, а также Израилем и Палестиной. Данные, полученные из открытых источников, позволяют сказать об основных проблемных вопросах, с которыми пришлось столкнуться при организации медицинского обеспечения войск в этих конфликтах.

Для управления войсками большую роль оказывает влияние построения единого информационного пространства, а также использование автоматизированных систем управления. В конце доклада сделан вывод: учитывая широкий круг проблемных вопросов, которые возникают в ходе анализа военных конфликтов последних лет, следует пересмотреть некоторые аспекты организации медицинского обеспечения в Республике Беларусь.

Полковник медицинской службы **Гуринович А. А.** (432 ГВКМЦ, г. Минск) остановился на своем «Опыте применения медицинского отряда (специального назначения)

в гуманитарной миссии в Сирийской Арабской Республике (далее – САР)». В своем докладе автор подчеркнул, что актуальность вопросов применения сил и средств медицинской службы связана с возросшей частотой техногенных катастроф, а также случаями стихийных бедствий, влекущих за собой массовое поступление пострадавших. Несвоевременно оказанная квалифицированная медицинская помощь является причиной роста количества летальных исходов. По данным ВОЗ в мире в среднем происходит более 300 стихийных бедствий в год. Число человеческих жертв от стихийных бедствий напрямую зависит от готовности страны к природным и техногенным катаклизмам во всех видах обеспечения, включая медицинское.

В 2003 г Министерством Обороны Республики Беларусь сформирован медицинский отряд (специального назначения) (далее (МедОСН), задачей которого является развертывание своих сил и средств в условиях вооруженного конфликта, а также вблизи очагов массовых санитарных потерь в период ликвидации последствий стихийных бедствий.

В период выполнения гуманитарной миссии в САР с 17 февраля по 13 марта 2023 г. медицинская помощь оказана 3802 пациентам в возрасте от 1 до 90 лет. Ежедневно отряд принимал от 170 до 213 пациентов. Всего проведено 3597 осмотров врачей-специалистов, в оперативно-перевязочном отделении выполнено 187 перевязок и малых хирургических вмешательств.

В докладе «Подходы к организации медицинской эвакуации на догоспитальном этапе в современном вооруженном конфликте» майора медицинской службы **Алексиевича Д. С.** (ВМедИ, г. Минск) были рассмотрены подходы к организации выноса (вывоза) раненых от линии боевого соприкосновения, доставки их на этапы медицинской эвакуации, а также приведены расчёты для определения потребности

в эвакуационных группах и эвакуационном транспорте.

Автор подчеркнул, что по опыту локальных войн и вооруженных конфликтов последних десятилетий важнейшая составляющая медицинского обеспечения боевых действий – лечебно-эвакуационные мероприятия, основными задачами которых являются организация проведения процессов розыска, оказания раненым первой помощи, сбора и выноса (вывоза) раненых с поля боя на этапы медицинской эвакуации. Вынос (вывоз) раненых – это начальная, наиболее трудоемкая и ответственная составная часть эвакуации раненых от места поражения до места сбора раненых или ближайшего этапа медицинской эвакуации. Если раненый получает доступ к квалифицированной медицинской помощи в течение первого часа, а по современным канонам медицинского обеспечения боевых действий – полчаса, после получения травмы обеспечивается самый высокий уровень выживаемости и значительное снижение ранних осложнений.

В конце доклада сделан вывод, что в связи с невозможностью полноценного использования для эвакуации медицинской техники, в том числе бронированной, по причине рассредоточенности боевых порядков войск, массового применения вероятным противником БПЛА и высокого приоритета этой техники как цели для поражения дронами, наиболее эффективным способом эвакуации немобильных раненых является вынос (вывоз) с помощью различных видов носилочных средств.

Доклад «Подготовка специалистов на базе медицинских университетов Республики Беларусь в рамках работы передовых хирургических бригад с использованием тактики «контроля повреждений» **Селях И. А.** (ВГМУ, г. Витебск) был посвящён концепции подготовки специалистов для работы в передовых хирургических брига-

дах в условиях современных боевых действий. Основное внимание при этом уделяется внедрению тактики «damage control», позволяющих оказывать экстренную хирургическую помощь вблизи линии фронта. Проводится сравнительный анализ международного опыта, выделяя три модели обучения: симуляционную, имитационную и мобильную. Для медицинских учреждений образования предложена трёхуровневая программа на базе военных кафедр, где каждый уровень разбит на три этапа.

Доцент **Федорова И. В.** (БГМУ, г. Минск) в своем докладе «Военная эпидемиология: современное состояние и перспективы развития» рассмотрела основные этапы становления военной эпидемиологии как отрасли военной медицины. Представлены современное состояние и основные направления развития военной эпидемиологии как науки в Республике Беларусь. Изложены задачи и разделы эпидемиологии, деятельность ГУ «23 санитарно-эпидемиологический центр Вооруженных Сил Республики Беларусь» как одной из основных составляющих сил и средств медицинской службы, системы противоэпидемического обеспечения Вооруженных Сил.

Майор медицинской службы **Кулага В. С.** (ВМедИ, г. Минск) выступил с докладом: «Патогенетическое обоснование терапевтической помощи при поражении зажигательными средствами, содержащими белый фосфор». Автором были изложены обоснование патогенеза основных синдромов и клинических проявлений. Обосновано лечение, исходя из патогенеза отравления и анализа публикаций о результатах лечения фосфорных ожогов.

С докладом «Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом. Потенциальные риски для военнослужащих» выступил старший лейтенант медицинской службы **Бережной Р. Г.** (ВМедИ, г. Минск). В своем исследовании он представил потенциальные риски для военнослужащих. Автор

подчеркнул, что в настоящее время обсуждаются возможности разработки практических рекомендаций, направленных на снижение бремени заболевания при размещении войск в полевых условиях.

С докладом «Перспективные пептидные (белковые) вакцины для профилактической иммунизации военнослужащих» выступил на Конференции подполковник медицинской службы **Цыганков А. М.** (ВГМУ, г. Витебск). Доклад был посвящен вопросам перспективных средств иммунизации на пептидной (белковой) основе, в том числе для интраназального приема, что может быть полезным для бустерной иммунизации военнослужащих в обозримом будущем по причине их преимуществ. В мире в настоящее время существует множество вакцин-кандидатов и вакцин в клинических испытаниях против вирусных и бактериальных инфекций, часть из которых представлена на основе белковой субъединичной платформы или пептидов. Способы доставки последних представлены как внутримышечный способ, так и альтернативный – интраназальный для инфекций, передающихся воздушно-капельным путем. Представляется заманчивым иметь дело с вакциной, побочные реакции которой сведены к минимуму и дешевле по сравнению с инъекционными. Можно прийти к заключению о том, что они могут стать в один ряд с вакцинами для инъекционного введения.

На «Качестве жизни пациентов после пластики передней брюшной стенки» остановился в своем докладе лейтенант медицинской службы **Рамков А. Г.** (ВМедИ, г. Минск). Автор показал, что оптимизация частоты рецидивов долгое время считалась ключевым показателем результативности герниопластики. Однако современные исследования подчеркивают важность и качество жизни пациентов после оперативного лечения. В исследовании сравниваются три метода операций: пластика местными тканями, операция Лихтенштейна



Фото 4

и тотальная экстраперитонеальная пластика (далее – ТЭП). Анализ показал, что ТЭП демонстрирует лучшие результаты по большинству показателей качества жизни тогда как пластика местными тканями, ассоциируется с наименьшими значениями.

Старший лейтенант медицинской службы **Бузин А. Н.** (ВМедИ, г. Минск) выступил на Конференции с докладом: «Применение метода аппаратной веновизуализации для улучшения качества предоперационной разметки венозных притоков». Автором

проведено исследование 90 пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей. Оценивали различные методы нанесения предоперационной разметки. Результаты исследования продемонстрировали более высокие показатели как по времени, так и по эффективности нанесения предоперационной разметки в группе пациентов с применением метода веновизуализации. Небольшое количество требуемых коррекций и хорошие результаты заживления ран в послеоперационном

периоде подтверждают эффективность использования данного метода.

В заключительном докладе «Опыт проведения курса целевого назначения «Оказание первой помощи, при которой выполняются отдельные медицинские вмешательства» подполковник медицинской службы **Савченко А. Ю.** (ВМедИ, г. Минск) показал, что значение оказания первой помощи нельзя недооценить. Основная задача медицинской службы – сохранение и укрепление здоровья военнослужащих, особенно в период ведения боевых действий. Особенностью данного курса целевого назначения является преимущественно практической направленности в ходе обучения с целью формирования у обучающихся знаний, выработки умений и навыков необходимых для диагностики, лечения и профилактики критических для жизни состояний у военнослужащих в особых условиях. Основанием для допуска

военнослужащих к оказанию первой помощи является своевременное и периодическое прохождение ими соответствующего уровня подготовки к оказанию первой помощи. Парамедики допускаются к оказанию первой помощи в полном объеме после прохождения ими подготовки к оказанию первой помощи в объеме не менее 120 часов с периодичностью не реже одного раза в пять лет и ежегодной проверкой знаний, умений и навыков, необходимых для оказания первой помощи.

Следует отметить, что традиционное заседание «Современные тренды военной медицины» было организовано и проведено на высоком научно-методическом уровне, а также отмечено организаторами выставки как одна из лучших секций на XI научной конференции по вопросам развития вооружения, военной и специальной техники и технологий двойного назначения «MILEX. Innovations – 2025» (фото 4).

Поступила 30.06.2025 г.

С. Н. Шнитко, М. В. Коршук

ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ БЕЛАРУСИ И СТРАН СНГ

(По материалам X съезда травматологов-ортопедов
Республики Беларусь с международным участием)

Военно-медицинский институт
в УО «Белорусский государственный медицинский университет»

10–11 апреля 2025 года в г. Минске на площадях отеля «Марриотт» состоялся X съезд травматологов-ортопедов Республики Беларусь с международным участием. Организаторами съезда выступили: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, ГУ «Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии», УО «Белорусский государственный медицинский университет» и общественное объединение «Белорусское Республиканское общество травматологов и ортопедов».

Основными научными направлениями съезда стали:

- организация и методическое обеспечение травматологической службы;
- травматология повреждения различных областей;
- огнестрельные и минно-взрывные повреждения;
- инструментальные и лучевые методы исследования при травмах;
- регенеративная медицина и ортобиология;
- эндопротезирование в современной ортопедии.

В работе съезда приняли участие более 500 научных специалистов, травматологов-ортопедов Республики Беларусь, Российской Федерации, стран ближнего и дальнего зарубежья. Проходили обсуждения актуальных вопросов ортопедо-травматологической помощи, подготовки кадров, путей повышения качества образовательных мероприятий, а также внедрение инновационных и импортозамещающих технологий.

Программа съезда включала мастер-классы и круглые столы. Участники научного форума непосредственно прикоснулись к обсуждению интересующих практи-

ческих проблем специальности и путей их решения. В рамках съезда была развернута выставка изделий отечественных производителей медицинской техники, оборудования и расходных материалов.

Во время приветствия участников съезда заместитель премьер-министра Республики Беларусь Владимир Караник заявил: «Травматолого-ортопедическое направление – одно из старейших в медицине. Оно развивалось вместе с человеческой цивилизацией. Это связано в том числе с травмами во время военных конфликтов. Чем активнее и современнее становились средства поражения, тем больше профессионализма требовалось от травматологов.

С увеличением продолжительности жизни на первое место вышла не травма, а заболевания суставов, связанные с возрастом. Активное долголетие без современной ортопедической помощи в принципе невозможно. Современная травматология развивается вместе с цивилизацией быстрыми темпами, и то, что еще 20–30 лет назад казалось фантастикой, сегодня – рутина. И люди возвращаются к нормальной полноценной жизни».

«X Международный съезд ортопедов-травматологов – значимое для страны



Фото 1

событие, потому что это направление медицины очень важное для нас. Оно включает в себя не только практико-ориентированные возможности, но и наукоемкие продукты, которые позволяют наладить импортозамещение», – сказал Министр здравоохранения Республики Беларусь Александр Ходжаев, приветствуя гостей (фото 1).

Глава ведомства подчеркнул, что в последние годы мы смогли значительно увеличить количество белорусских медицинских изделий, которые используются в травматологии. Поэтому, доступ граждан к травматолого-ортопедической помощи стал еще шире.

Порядка 40 % металлоконструкций, которые используются в стране при переломах длинных костей конечностей, созданы в результате научных программ РНПЦ травматологии и ортопедии и производятся в Беларуси. Эти разработки нацелены на предельно эффективное лечение, минимальную инвазивность, а значит – на максимально быстрое восстановление пациента после травм и хирургии тяжелых ортопедических заболеваний.

В приветственном слове к участникам съезда ректор Белорусского государствен-

ного медицинского университета, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси, доктор медицинских наук, профессор Сергей Рубникович (фото 2) отметил:

– С удовлетворением и гордостью хочу подчеркнуть эффективное и плодотворное сотрудничество, сложившееся между Республиканским научно-практическим центром травматологии и ортопедии, другими ведущими травматолого-ортопедическими учреждениями и Белорусским государственным медицинским университетом. Наша совместная работа позволяет успешно осуществлять подготовку будущих медицинских кадров в полном соответствии с высокими международными стандартами и требованиями времени, соблюдая принцип практикоориентированности образования.

В работе съезда также принял участие профессорско-преподавательский состав кафедры травматологии и ортопедии с курсом повышения квалификации и переподготовки БГМУ. Их активное участие не только способствовало обмену передовыми знаниями и опытом, но и укрепило статус университета как центра передовых образовательных и научных инициатив.



Фото 2



Фото 3

Преподаватели БГМУ представили 46 докладов, охватывающих широкий спектр актуальных тем в области травматологии и ортопедии.

Среди участников съезда были и представители Вооруженных Сил Республики

Беларусь – профессор кафедры организации медицинского обеспечения войск и медицины катастроф военно-медицинского института в УО «БГМУ», доктор медицинских наук, профессор Светослав Шнитко и доцент военной кафедры с курсом

военно-полевой хирургии УО «ВГМУ», кандидат медицинских наук, доцент Владимир Сиротко (фото 3), представившие на съезде постерные доклады.

Программа съезда была обширной и включала работу 20 секций, посвященных различным направлениям и актуальным аспектам современной травматологии. Участники имели возможность посетить мастер-классы и обсудить актуальные вопросы травматолого-ортопедической помощи, подготовки кадров, а также внедрения инновационных и импортозамеща-

ющих технологий. Это явилось отличной платформой для обмена опытом, создания новых профессиональных связей и укрепления международного авторитета травматолого-ортопедической службы.

X Съезд белорусских травматологов-ортопедов стал символом стремления к развитию и модернизации медицинского образования и практики, отражая готовность травматологов-ортопедов к внедрению новшеств и адаптации к современным требованиям глобальной медицины.

Поступила 16.06.2025 г.