



МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

Medical Journal

Научно-практический рецензируемый журнал

Зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь

Свидетельство о государственной регистрации СМИ № 25 от 17.02.2009 г.

Издается с 2002 года

Выходит один раз в три месяца

№ 3 (93)/2025

Июль — сентябрь

Подписные индексы: в каталоге «Белпочты» – 00665; в Интернет-каталоге «Пресса по подписке»
(через электронный каталог на сайтах: www.pressa-rf.ru и www.akc.ru) – 18300

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

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

02.07.2025 г.

Бумага офсетная

Гарнитура

Franklin Gothic Book

Печать офсетная

Формат 60 × 84¹/₈.

Усл. печ. л. 18,6

Тираж 340 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

Главный редактор Ю. К. Абаев, д-р мед. наук, проф.

Редакционная коллегия

С. П. Рубникович (д-р мед. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси, ректор БГМУ, председатель редколлегии, Минск)

Ф. И. Висмонт (д-р мед. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси, Минск)

А. И. Волотовский (д-р мед. наук, проф., Минск)

М. А. Герасименко (д-р мед. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси, Минск)

Ю. Л. Горбич (канд. мед. наук, доцент, Минск)

Н. С. Гурина (д-р биол. наук, проф., Минск)

А. И. Жебентяев (д-р фарм. наук, проф., Витебск)

И. А. Карпов (д-р мед. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси, Минск)

А. И. Кубарко (д-р мед. наук, проф., Минск)

Н. П. Митьковская (д-р мед. наук, проф., Минск)

Л. Ф. Можейко (д-р мед. наук, проф., Минск)

И. Н. Мороз (д-р мед. наук, проф., Минск)

Т. В. Мохорт (д-р мед. наук, проф., Минск)

А. В. Прохоров (д-р мед. наук, проф., Минск)

М. Ю. Ревтович (д-р мед. наук, доцент, Минск)

В. В. Руденок (д-р мед. наук, проф., Минск)

О. О. Руммо (д-р мед. наук, проф., академик НАН Беларуси, Минск)

В. А. Снежицкий (д-р мед. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси, Гродно)

И. О. Стома (д-р мед. наук, проф., Гомель)

А. В. Строцкий (д-р мед. наук, проф., Минск)

А. Д. Таганович (д-р мед. наук, проф., Минск)

С. И. Третьяк (д-р мед. наук, проф., академик НАН Беларуси, Минск)

В. А. Филонюк (д-р мед. наук, проф., Минск)

В. В. Хрусталева (д-р биол. наук, доцент, Минск)

С. Н. Шнитко (д-р мед. наук, проф., Минск)

В. М. Царенков (д-р фарм. наук, проф., Минск)

А. Т. Щастный (д-р мед. наук, проф., Витебск)

Редакционный совет

В. Н. Гапанович (д-р мед. наук, проф., Минск)

Э. В. Карамов (д-р мед. наук, проф., Москва)

Р. С. Козлов (д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Смоленск)

А. В. Колсанов (д-р мед. наук, проф., Самара)

Н. П. Кораблёва (д-р мед. наук, проф., Санкт-Петербург)

Ю. В. Лобзин (д-р мед. наук, проф., академик РАН, Санкт-Петербург)

М. И. Михайлов (д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Москва)

Нобору Такамура (профессор, Нагасаки, Япония)

А. В. Рожко (д-р мед. наук, проф., Гомель)

Томми Линне (профессор, Стокгольм, Швеция)

Шуниши Ямашита (профессор, Фукусима, Япония)

Редактор Л. И. Жук

© Белорусский
государственный
медицинский
университет,
2025

В НОМЕРЕ

Страница главного редактора		Случай из практики	
Ю. К. Аббаев Нужно ли знать историю медицины?	4	М. Г. Гритченко, Э. В. Могилевец, И. В. Загоровский, В. К. Леоненко, Д. В. Шидловский, М. В. Бучинский, А. А. Гомолко Первый успешный опыт лапароскопического формирования холедохоудоденоанастомоза при холедохолитиазе и механической желтухе в условиях межрайонного хирургического центра	85
Редакционная статья		Е. Н. Кириллова, В. А. Шостак, С. А. Павлюкова, Я. Б. Станкевич, Е. А. Сентюрова, Л. С. Ладутько Текалотеиновые кисты во время беременности: клинические случаи	91
Ю. К. Аббаев История медицины в XXI веке: кризис методологии	5	А. Р. Сакович, О. И. Родионова, Н. А. Тумах Боль в горле: частые причины и редкое клиническое наблюдение	101
Обзоры и лекции		Симуляционное обучение в медицине	
С. А. Алексеев, Н. А. Роговой Особенности лечения критической ишемии нижних конечностей: прямые и не прямые методы реваскуляризации	11	В. В. Бутыко Симуляционное обучение в медицине: от истории к значимой роли в образовании	105
Оригинальные научные публикации		Э. А. Доценко, М. В. Шолкова, Ю. В. Репина, Г. М. Хвощевская, Т. П. Новикова, И. И. Бураков, А. В. Морозов Педагогическая эффективность симуляторов виртуальной реальности для обучения студентов-медиков навыкам аускультации	109
А. П. Беспальчук, Шияо Чу, А. И. Волотовский, П. И. Беспальчук Резекция проксимального ряда костей запястья	18	Т. В. Маевская, Ю. В. Слободин Симуляционные технологии в обучении врачей-эндоскопистов в образовательном симуляционном центре ГУ «РКМЦ»	117
О. Н. Васыко, Н. Н. Альтаи, И. А. Ильясевич, А. Б. Деменцов, Е. В. Сошникова Характеристика реакций восстановления нервно-мышечной и сосудистой функций при лечении переломов диафиза большеберцовой кости у детей	25	В. В. Редненко, Г. Д. Коробов Квалиметрический подход к методологии объективизации оценивания при проведении объективного структурированного клинического экзамена	122
И. А. Верес, Т. Э. Владимирская, С. А. Руткевич, О. Я. Середа, П. Г. Пигуль Экспериментальная модель послеродового эндометрита на крысах	32	А. В. Сапотницкий, О. М. Новикова, И. В. Позняк, И. В. Журавченко, Е. В. Довиденко, Н. Л. Суша, Н. А. Соломко, Ю. А. Данович, Ф. Н. Кубашичева, И. В. Пархимович, О. А. Теслова, Н. В. Мирончик, Н. Н. Лосицкая, И. Н. Кашкан, И. В. Мисюченко Опыт проведения объективного структурированного клинического экзамена по учебной дисциплине «Первая помощь» с использованием системы управления «Аргус»	128
В. Н. Жданович, А. И. Балако, А. В. Кузьменко Современные технологии в образовательном процессе на кафедре анатомии человека с курсом оперативной хирургии и топографической анатомии	39	Н. М. Чечик, И. С. Абельская, М. С. Кухарчик, С. Н. Конончук, О. С. Борушко Анализ эффективности симуляционного обучения в постдипломном образовании медицинских работников	135
И. Е. Кармачев, Д. А. Гричанюк, А. О. Панкратов, Ю. И. Степанова, Т. М. Юрага Экспериментальное моделирование остеоартроза височно-нижнечелюстного сустава	48	Исторический ракурс	
А. М. Козарезова, Н. Н. Климкович, О. В. Красько Скорость снижения гемоглобина и клинико-лабораторный статус у детей с анемией недоношенных	55	И. Н. Семененя, В. А. Переверзев Как создавалась академия медицинских наук СССР. Сообщение 3. Утверждение первого состава академиков АМН СССР 14 ноября 1944 года и 1-я учредительная сессия АМН СССР 20–22 декабря 1944 года	141
К. В. Левченко, В. М. Мицура, Е. В. Прокопенко Клинико-микробиологические особенности пневмонии, вызванной <i>Klebsiella pneumoniae</i> , на фоне туберкулеза легких	63	Юбилей	
А. Л. Липницкий, А. В. Марочков Динамика показателей органной дисфункции и С-реактивного белка у доноров со смертью мозга	70	Франтишек Иванович ВИСМОНТ (К 75-летию со дня рождения)	152
А. В. Полянская, В. М. Сиденко, А. В. Девяткова Клиника и лабораторно-инструментальные особенности COVID-19-миокардита	76	Валерий Эдуардович БУТВИЛОВСКИЙ (К 65-летию со дня рождения)	156
С. Н. Толкач, О. К. Снякова Влияние изделий медицинского назначения для защиты органов дыхания на функциональное и психофизиологическое состояние организма медицинских работников	80		

IN THE ISSUE

Editor-in-chief's page

Yu. K. Abayev IS IT NECESSARY TO KNOW THE HISTORY OF MEDICINE?	4
---	---

Editorial

Yu. K. Abayev HISTORY OF MEDICINE IN THE XXI CENTURY: CRISIS OF METHODOLOGY	5
--	---

Reviews and lectures

S. A. Alekseev, N. A. Rogovoj FEATURES OF TREATMENT OF CRITICAL ISCHEMIA OF THE LOWER EXTREMITIES: DIRECT AND INDIRECT METHODS OF REVASCULARIZATION	11
--	----

Original scientific publications

A. P. Bepalchuk, Shiyao Chu, A. I. Volotovskii, P. I. Bepalchuk RESECTION OF THE PROXIMAL ROW OF CARPAL BONES	18
O. N. Vasko, N. N. Altai, I. A. Ilyasevich, A. B. Dementsov, E. V. Soshnikova CHARACTERISTICS OF REACTIONS OF NEUROMUSCULAR AND VASCULAR FUNCTIONS IN THE TREATMENT IN CHILDREN	26
I. Veres, T. Vladimirskaia, S. Rutkevich, O. Sereda, P. Pigul EXPERIMENTAL MODEL OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS IN RATS	32
V. N. Zhdanovich, A. I. Balako, A. V. Kuzmenko MODERN TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS AT THE DEPARTMENT OF HUMAN ANATOMY WITH A COURSE OF OPERATIVE SURGERY AND TOPOGRAPHICAL ANATOMY	39
I. E. Karmachev, D. A. Grichanuk, A. O. Pankratov, J. I. Stepanova, T. M. Yuraga EXPERIMENTAL MODELLING OF TEMPOROMANDIBULAR JOINT OSTEOARTHRITIS	48
A. M. Kozarezova, N. N. Klimovich, O. V. Krasko RATE OF HEMOGLOBIN DECREASE AND CLINICAL AND LABORATORY STATUS IN PREMATURE INFANTS WITH ANEMIA	55
K. V. Levchenko, V. M. Mitsura, E. V. Prokopenko CLINICAL AND MICROBIOLOGICAL FEATURES OF PNEUMONIA CAUSED BY KLEBSIELLA PNEUMONIAE IN PATIENTS WITH PULMONARY TUBERCULOSIS	63
A. L. Lipnitski, A. V. Marochkov DYNAMICS OF INDICATORS OF ORGAN DYSFUNCTION AND C-REACTIVE PROTEIN IN DONORS WITH BRAIN DEATH	70
A. V. Polyanskaya, V. M. Sidenko, A. V. Devyatkov CLINIC, LABORATORY AND INSTRUMENTAL FEATURES COVID-19-MYOCARDITIS	76
S. N. Tolkach, O. K. Siniakova EFFECT OF MEDICAL DEVICES FOR RESPIRATORY PROTECTION ON THE FUNCTIONAL AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL BODY CONDITION OF MEDICAL WORKERS	80

Case from practice

M. G. Gritchenko, E. V. Mahiliavets, I. V. Zagorovsky, V. K. Leonenko, D. V. Shidlovsky, M. V. Buchinsky, A. A. Gomolko THE FIRST SUCCESSFUL EXPERIENCE OF LAPAROSCOPIC FORMATION OF CHOLEDOCHODUODENOAANASTOMOSIS IN CHOLEDOCHOLITHIASIS AND OBSTRUCTIVE JAUNDICE IN THE CONDITIONS OF AN INTERDISTRICT SURGICAL CENTER	85
E. N. Kirillova, V. A. Shostak, S. A. Pavlukova, Y. B. Stankevich, E. A. Sentyurova, L. S. Ladutko THECALUTEIN CYSTS DURING PREGNANCY: CLINICAL CASES	91
A. Sakovich, V. Radzionava, N. Tumash PAIN IN THE THROAT: COMMON CAUSES AND A RARE CLINICAL OBSERVATION	101

Simulation training in medicine

V. V. Butsko SIMULATION TRAINING IN MEDICINE: FROM HISTORY TO A SIGNIFICANT ROLE IN EDUCATION	105
E. A. Dotsenko, M. V. Sholkava, Y. V. Repina, G. M. Chvashevskaya, T. P. Novikova, I. I. Burakov, A. V. Morozov PEDAGOGICAL EFFICIENCY OF VIRTUAL REALITY SIMULATORS FOR TEACHING MEDICAL STUDENTS AUSCULTATION SKILLS	109
T. V. Mayeuskaya, Y. V. Slobodin SIMULATION TECHNOLOGIES IN TRAINING ENDOSCOPISTS IN THE EDUCATIONAL SIMULATION CENTER OF THE REPUBLICAN CLINICAL MEDICAL CENTER OF THE PRESIDENTIAL ADMINISTRATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS	117
V. V. Rednenko, G. D. Korobov QUALIMETRIC APPROACH TO THE METHODOLOGY OF OBJECTIVIZATION OF ASSESSMENT IN CONDUCTING AN OBJECTIVE STRUCTURED CLINICAL EXAM	122
A. V. Sapotnitski, O. M. Novikova, I. V. Pazniak, I. V. Zhuravchenko, E. V. Dovidenko, N. L. Susha, N. A. Salomka, Y. A. Danovich, F. N. Kubashicheva, I. V. Parkhimovich, O. A. Teslova, N. V. Mironchik, N. N. Lasitskaya, I. N. Kashkan, I. V. Misiytschenko THE EXPERIENCE OF CONDUCTING AN OBJECTIVE STRUCTURED CLINICAL EXAMINATION IN THE "FIRST AID" ACADEMIC DISCIPLINE USING THE ARGUS MANAGEMENT SYSTEM	128
N. M. Chechik, I. S. Abel'skaya, M. S. Kuharchik, S. N. Kononchuk, O. S. Borushko ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF SIMULATION TRAINING IN POSTGRADUATE EDUCATION OF MEDICAL WORKERS	135

Historical perspective

I. N. Semeneniya, V. A. Pereverzev HOW THE USSR ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES WAS CREATED. MESSAGE 3. Approval of the first staff of academicians of the USSR AMSU on november 14, 1944 and the 1st constituent session of the USSR AMSU on december 20–22, 1944	141
---	-----

«Медицинский журнал» входит в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования
результатов диссертационных исследований по медицинским и биологическим наукам.
Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).



НУЖНО ЛИ ЗНАТЬ ИСТОРИЮ МЕДИЦИНЫ?

Дорогие коллеги!

Нужно ли врачу знать историю медицины? Вопрос, заданный 100 лет назад известным хирургом, историком медицины профессором А. М. Заблудовским до сих пор остается без ответа. Между тем все крупнейшие ученые придавали изучению истории науки большое значение. «История науки не может являться безразличной для всякого исследования. Натуралист и математик всегда должен знать прошлое своей науки, чтобы понимать ее настоящее. Только этим путем возможна правильная и полная оценка того, что добывается современной наукой, что выставляется ею как важное или научное» (В. И. Вернадский). Сказанное в полной мере относится к медицине, ибо многое из прошлого – врачебный опыт, этические нормы, идеи гуманности служат настоящему и не потеряют значения в будущем.

Для успешного развития любой отрасли науки исключительно важное значение имеет метод. «Метод – самая первая, основная вещь... от метода, от способа действия зависит вся серьезность исследования» (И. П. Павлов). К числу наиболее общих методов научных исследований относится исторический метод. Это вполне понятно, так как одно из основополагающих требований методологии науки – изучать исследуемый предмет или явление в процессе его развития. Факты, наблюдения, гипотезы, составляющие содержание науки, представляют собой непрерывную нить, свернутую временем в тугой клубок. Распутывая этот клубок, можно более строго оценить свой труд. В свете исторического анализа значимость многих идей и открытий заметно блекнет, а иногда и вовсе исчезает. И наоборот, чем меньше исследователь знаком с прошлым, тем более удивительным и значительным кажется сделанное им самим.

Ученые нередко выдвигали идеи, намного опережавшие свое время, не востребованные практикой, а затем забытые. Знакомство с трудами этих исследователей не только позволяет восстановить истину и приоритет, но и реализовать некоторые из их идей. Так А. Эйнштейн в 1917 году теоретически обосновал возможность получения лазерного излучения, но только через 50 лет ее удалось практически осуществить. Это не означает, что смысл научных изысканий каждого нового поколения состоит лишь в уточнении старых идей, такое «преформистское» понимание хода научной мысли было бы упрощенным. В самых глубоких и проницательных высказываниях старых авторов правильно отражались лишь общие закономерности, в дальнейшем в ходе разработки этих вопросов появлялись принципиально новые направления исследований. В связи с этим нужно подчеркнуть ошибочность афоризма «новое – это хорошо забытое старое». Если новое только повторяет забытое старое, этому «новому» есть точное определение – «плагиат». Настоящее новое даже тесно связанное со старым и крайне «похожее» на него развивает дальше это старое. И тот, кто знает, как неимоверно трудно сказать в науке действительно новое слово, воздержится от того, чтобы это новое назвать «хорошо забытым старым».

К сожалению, современного исследователя история медицины мало интересует. Не в этом ли причина оскудения мысли и безыдейное творчество, которые проявляются в работах некоторых авторов лишь только они выходят из области специальных знаний и вступают на путь разрешения проблем более широкого характера? Не этим ли объясняется появление невежественных по существу и авантюристических по форме «теорий» и «концепций», задерживающихся на горизонте науки дольше, чем они этого заслуживают, вскармливающих ложные авторитеты, отнимающих время на дискуссии низкого теоретического уровня и разбавляющих научную литературу низкопробной макулатурой. Эти «накладные расходы» на науку наносят вред и тормозят ход исследовательской мысли, загромождая и без того сложную дорогу к истине.

Каждый исследователь должен быть историком изучаемого вопроса, ибо всякое знание по своей природе исторично, а всякая деятельность непременно опирается на опыт предшествующих поколений. И. Ньютон так выразил эту мысль: «Если я видел дальше других, то только потому, что стоял на плечах гигантов». Именно глубокое и всестороннее изучение проблемы помогает установить закономерности ее развития в прошлом, уяснить сущность в настоящем и предсказать возможный путь в будущем.

С уважением, профессор

Ю. К. Абаев

DOI: <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2025.3.5>

Ю. К. Абаев

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ В XXI ВЕКЕ: КРИЗИС МЕТОДОЛОГИИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Рассмотрены вопросы методологии историко-медицинских исследований. Показана слабая методологическая основа исследований по истории медицины, заключающаяся в применении феноменологического и идеографического методов, что не является изучением собственно истории, а представляет собой летописание. Акцентировано внимание на закономерности поворота историко-медицинских исследований к изучению социальных проблем в медицине. Подчеркнута важность использования цивилизационного и модернизационного концептов исторического познания. Дана характеристика особенностей преподавания учебной дисциплины «История медицины», проявляющаяся в справочно-биографической подаче материала. Основным вывод — изучение истории медицины может быть успешным только на основе междисциплинарного подхода совместными усилиями медиков и профессиональных историков.

Ключевые слова: история медицины, методология, историко-медицинское исследование, медицинское образование, цивилизационный и модернизационный концепты исторического познания.

Yu. K. Abayev

HISTORY OF MEDICINE IN THE XXI CENTURY: CRISIS OF METHODOLOGY

The issues of the methodology of historical and medical research are considered. A weak methodological basis for research on the history of medicine is shown, which consists in the use of phenomenological and ideographic methods, which is not a study of history itself, but is a chronicle. Attention is focused on the patterns of the turn of historical and medical research to the study of social problems in medicine. The importance of using civilizational and modernization concepts of historical knowledge was emphasized. The description of the features of teaching the discipline «History of Medicine», manifested in the reference and biographical presentation of the material, is given. The main conclusion is that the study of the history of medicine can only be successful on the basis of an interdisciplinary approach by the joint efforts of doctors and professional historians.

Key words: history of medicine, methodology, historical and medical research, medical education, civilizational and modernization concepts of historical knowledge.

История медицины бесконечно больше,
чем просто история великих докторов и их книг.

Г. Зигерист

В 1980 г. главный редактор «Journal of the History of Medicine» (издание Оксфордского университета) Л. Уилсон в статье «Медицинская история без медицины» резко осудил попытки пересмотра традиционной (классической) истории медицины. В статье

утверждалось, что во второй половине XX века значительно возросло число профессиональных историков медицины, не имеющих медицинского образования что, безусловно, имеет плюсы, но в то же время «изолирует ученых от практических проблем». Исследования огра-

ничиваются социальной историей, что приводит к пренебрежению изучением медицины как таковой. В результате получается неполная, порой искаженная версия истории медицины без основных медицинских дисциплин, клинических методов и концепций – «история медицины без медицины».

Чем обусловлена столь резкая критика? Обратимся к истории вопроса. Как отдельная область исторической науки, точнее ее подраздела – «история науки», история медицины до середины XX века изучалась преимущественно медиками и представлялась как героизированные биографии великих врачей прошлого и их открытий без указаний, в каком контексте они сделаны и что им предшествовало. Ученые-медики были помещены как бы в безвоздушное пространство, где нет места ни внутренней логике развития науки, которая привела к открытию, ни внешних обстоятельств, которые этому способствовали. В лучшем случае контекст заменяли анекдоты – не всегда подтвержденные источниками. Как, например, про И. Ньютона, озаренного упавшим на его голову яблоком, или о создателе стетоскопа Л. Ауэнбруггере, выстукивавшем пивные бочки. Об этом говорил в начале прошлого века российский историк медицины Л. З. Мороховец (1848–1919): «В общем, нет недостатка в руководствах по истории медицины, но все они написаны так, что скорее представляют справочные книги, чем руководства к уяснению идеи развития медицины вообще. Почти все руководства по истории медицины представляют не более, как бесконечную вереницу биографий выдающихся врачей, биографий, расположенных в строго хронологическом порядке с подразделением на группы, члены которых зачастую не связаны между собою ничем иным, как только политико-географическими условиями». Между тем еще в середине прошлого века швейцарский историк медицины Г. Зигерист (1891–1957) писал: «Медицинские теории всегда представляют собой один из аспектов общей цивилизации того или иного периода и чтобы полностью понять их, мы должны быть знакомы с другими проявлениями этой цивилизации, ее философией, историей, литературой, искусством, музыкой... исследование Микеланджело, Тинторетто или Бернини могут дать нам ключ к лучшему

пониманию и более правильной исторической интерпретации Уильяма Гарвея».

История медицины до настоящего времени является необходимой частью медицинского образования, помогая будущим врачам самоидентифицироваться в профессии, показывая на кого в ней нужно равняться. Однако «героический жанр» упускает множество важных проблем, представляя историю медицины как бесконечную летопись успеха, побед над невежеством и обскурантизмом, умалчивая о том, что она была и бесконечной историей ошибок, неудач и разочарований, которые обходились порой весьма дорого. Со своей стороны, профессиональные историки остро ощущали границы «героического жанра». С их точки зрения история медицины мало связана с методами фундаментальной исторической науки, не ставит своей задачей анализ историографии, установление исторических фактов, их интерпретацию и находится в состоянии перманентного кризиса.

Действительно, будучи частью подготовки врача, своеобразным введением в специальность, курс истории медицины в значительной степени ориентировался не на медицину прошлого, а на медицину настоящего и будущего. Студенты получали не навыки историко-медицинского исследования, а готовый набор фактов, знаменательных дат и афоризмов, иллюстрирующих актуальные в то или иное время концепции. В англосаксонских странах история медицины в XX веке рассматривалась как дисциплина, которая должна помогать выявлять и решать проблемы, существующие в здравоохранении в настоящем, представлялось, что накопленный опыт может помочь в решении злободневных вопросов. В Советском Союзе история медицины выполняла принципиально иную функцию – пропагандистскую. Задачей курса являлось «формирование патриотизма советского врача». «Реакционная буржуазная медицина» противопоставлялась прогрессивному советскому здравоохранению. Таким образом, и в англосаксонской, и в советской модели при всем их различии история медицины должна была «ставить прошлое на службу будущему».

Отсюда понятна шокирующая реакция профессионального медицинского сообщества на статью «Умиращее тело истории медицины»

главного редактора одного из самых авторитетных медицинских журналов «The Lancet» Р. Хориона, опубликованную в 2014 г. Автор писал: «Большинству современных историков медицины нечего сказать о том, как проблемы прошлого связаны с тем, что мы имеем сегодня. Более того, большинство исследователей и не ставят перед собой этой задачи. Историки медицины никак не реагируют на проблемы сегодняшнего дня: коммерциализацию медицины, злоупотребление лекарствами, паралич в общественном здравоохранении, катастрофические сбои в уходе за больными. Это верный признак того, что история медицины «ползет в сторону научного кладбища».

Еще одним поводом для появления «некрологов» истории медицины является то, что традиционный курс этой дисциплины состоит почти исключительно из повествований о великих врачах и прогрессе медицинской науки и практики. При этом рассказы о надежде на скорое обнаружение средств от всех болезней складывались в героический эпос. Сегодня «героический» жанр в истории медицины утратил свою популярность. Постмодернистское видение мира, истории и науки во многом привело к разочарованию. В медицине это выразилось в понимании того, что «волшебной пули» – средства от всех болезней не найдено. Несмотря на совершенствование методов лечения и увеличение продолжительности жизни, отношение общества к медикам и медицине становится все более критичным.

Социальная история медицины. В результате нарастающих проблем в здравоохранении во второй половине XX века философы, социологи, историки стали обращаться к социальным вопросам медицины, значительно расширив спектр исследований. Поворот к социальной истории не был случайным – его вызвали профессионализация историко-медицинских исследований и изменение общественной роли медицины, ставшей особенно ощутимой на фоне эпидемиологического перехода и медиализации общества. В чем это заключалось? Благодаря массовой вакцинации взяты под контроль полиомиелит и оспа, почти перестали регистрироваться вспышки желтой лихорадки, чумы, дифтерии, холеры на протяжении веков, преследовавших человечество. При этом на фоне исчезновения «старых болезней»

наиболее благополучные общества «открыли» для себя новые – сердечно-сосудистые, онкологические, наследственные заболевания. В результате медицина стала одной из самых социально значимых дисциплин, гарантирующей низкий уровень смертности и высокую продолжительность жизни. Роль медиков в охране общественного здоровья существенно возросла, миллионы людей безоговорочно доверили им свои жизни и право решать вопросы, касающиеся здоровья. С помощью лекарств медики начали вести борьбу с наркоманией, сексуальной распущенностью, криминальным поведением, насилием в семье, игроманией, синдромом дефицита внимания и гиперактивности у детей, старением и даже со смертью. Подобное обстоятельство подтолкнуло многих исследователей задаться вопросом о правомочности таких притязаний. Одними из первых внимание к этой проблеме привлекли М. Фуко (1926–1984) и И. Иллич (1926–2002).

Медиализация общества привела не только к изменениям в процессе лечения, но и к пересмотру взглядов на прошлое. Начиная с середины XX века немедики начали вмешиваться в анализ, оценку здоровья и лечения. Историки, социологи, антропологи, биологи стали рассматривать историю медицины исходя из методологии, принятой в их экспертном поле. Военные историки обратили внимание на то, что успешные атаки главнокомандующих армиями сводились на «нет» эпидемиями. Социологи показали, что микробы могут быть полноправными акторами исторических событий. Биологи занялись пересмотром истории цивилизаций с учетом влияния природного окружения. В результате история медицины из маргинальной области, интересной лишь небольшому кругу лиц, стала «выходить из подполья».

Став разделом гуманитарного знания, социальная история медицины достигла значительных результатов. Историки, социологи, философы, антропологи не без основания считают, что «их» история медицины «демонстрирует все признаки динамичного и уверенного развития», а классическая «история для врачей», написанная врачами про героев и прогресс медицины находится в кризисном состоянии. Интерес к истории медицины как к истории медицинских идей и представлений уступил место

исследованиям медицины как социального института и особого культурного феномена.

Методологические проблемы истории медицины. В настоящее время история медицины находится в сложном положении. Представители двух направлений (медики и гуманитарии) оспаривают исключительное право своих оппонентов писать «историю медицины», но чаще не видят друг друга, не интересуются их методами работы и поставленными задачами. Разработки гуманитариев почти не доходят до медиков. Врачи в свою очередь опасаются, что в руках гуманитариев история медицины будет меняться до полной потери идентичности. При этом, когда на историко-медицинском поле происходит встреча двух специальностей, сразу обнаруживаются слабые стороны классической истории медицины.

«Врачебную» историю медицины сильно ранят обвинения в ошибках, указания на «белые пятна», мифы и искажение фактов. Так, в историко-медицинских работах умозрительные построения, касающиеся медицины в первобытном обществе, имеют мало общего с данными археологических раскопок и исследований в области палеопатологии, полученных с помощью методов лучевой диагностики.

В руководствах и пособиях по истории медицины написано, что Арнальдо из Виллановы – врач, астролог, алхимик является автором многих трудов по медицинской алхимии. Использовал амулеты, считал золото универсальным лекарством. Его самое крупное и значительное произведение – Салернский кодекс здоровья. Между тем в данном перечне кроме определения «врач», ни один постулат не соответствует действительности. В русскоязычных публикациях об Арнальдо из Виллановы имеет место многократное воспроизведение одних и тех же текстов, не подкрепленных необходимыми ссылками. Результаты современных исследований позволяют внести корректировки в идеологическое «клише» Арнальдо из Виллановы как медика, теолога, алхимика и мифотворчество, посвященное восприятию его образа. Арнальдо де Вилланова жил как минимум на 200 лет позже создания Салернского кодекса, авторство которого ему приписывает советская историография. Из этого нужно сделать вывод: чтобы писать о средневековом враче историк медицины должен владеть латинским, испанским, каталонским языками,

на которых опубликована большая часть критического анализа трактатов Арнальдо, понимать принципы средневековой схоластической медицины и разбираться в философско-богословских учениях конца XIII – начала XIV вв.

Таких ошибок немало. И это неудивительно, учитывая, что историю медицины «для медиков» создавали непрофессиональные историки, не имевшие навыков работы с источниками и питавшие необоснованное доверие к информации, которую не надо подтверждать результатами специальных исследований. Историк не может принять на веру без проверки ни одну ссылку, найденную в чужой работе, и должен поставить под сомнение ценность выводов, если они не подкреплены надежными свидетельствами. Между тем в многочисленных статьях авторы принимают на веру все сказанное, поэтому недостоверные публикации растут в геометрической прогрессии, повторяясь и плодя мифы. На Западе проблемами истории медицины активно занимаются как медики, так и профессиональные историки. У нас эта область научного знания почти полностью отдана медикам. При этом существует ряд принципиальных издержек, присущих медико-историческим исследованиям и курсам истории медицины, возникших при игнорировании методологии исторического познания.

В советское время создан целый пласт литературы по истории медицины на основе марксистской концепции. Формационная теория была главенствующей методологией всех гуманитарных наук и не вызывала критических отторжений. Анализ и оценка истории медицины с позиций формационной теории отвечали потребностям и полностью устраивали общество и врачей. В период перестройки (1986–1991 гг.) формационная теория подверглась ревизии. С конца прошлого – начала нынешнего столетий обществоведы ведут дискуссии о методологии гуманитарных дисциплин и сегодня историки, политологи, философы, социологи оперируют различными концепциями, которые позволяют по-новому взглянуть на прошлое, более объективно проанализировать мировую историю, в том числе историю медицины. Однако дискуссии по теоретическим проблемам истории медицины не вызывают интереса у медиков к новым концепциям исторического познания. История медицины оказалась маргинальной областью, переживает

методологический кризис и находится вдалеке от общей логики развития исторической науки.

Учебная дисциплина «История медицины». История медицины является частью блока пропедевтических дисциплин, цель которых – выработать у будущих врачей корпоративную культуру, привить понимание высокой общественной значимости медицины. До революции на медицинских факультетах история медицины преподавалась на кафедре «Истории, теории, философии и энциклопедии медицины». С тех пор традиционно для лекционных курсов, учебных пособий и презентаций по данной дисциплине характерно изложение фактуры с описанием деяний известных врачей и ученых, перечислением медицинских открытий, достижений и побед медицинского знания над невежеством, темнотой и бескультурьем. К недостаткам большинства учебных пособий относятся линейность и схематизм. Они написаны на основе хронологического изложения событий и фактов без анализа изучаемого материала, вне контекста эпохи, без учета культурных особенностей народов, врачевание которых описывают авторы. На практике это сводит изучение истории медицины к принципу «историю не нужно изучать, ее надо почитать». В результате будущие врачи в лучшем случае будут знать только положительные факты из истории медицины. Лишь в немногих учебных пособиях предмет истории медицины раскрывается как познание закономерностей развития медицинских знаний и практической деятельности по сохранению здоровья людей на различных исторических этапах.

Важно подчеркнуть, что хронологическое изложение достижений и перечисление вкладов великих врачей в историю медицины – это летописание, не имеющее отношения к исторической науке. История как наука начинается не с хронологии, а с анализа исторического факта и перевода его в факт научный. Понимание истории как последовательного изложения фактов в хронологической последовательности получило название догуссерлевой феноменологии, т. е. описание фактуры без анализа предпосылок и сущности описываемого явления. Для такого видения исторических реалий не требуется научная методология для выявления сложных причинно-следственных связей медицинского прошлого и перевода исторического факта в научный. Не нужна и научная

концепция, которая связала бы в единое целое весь курс и конечно не нужны рассуждения о многомерности и неоднозначности истории медицины.

Времена, когда история медицины ограничивалась только лишь изучением памятных дат и биографий выдающихся ученых позади. Описание фактов – это только начальный этап любого исторического исследования, следующий этап – аналитика и обобщения на основе научных исторических методов, принципов и научных теорий. Именно анализ закономерностей развития представлений об анатомо-физиологических теориях прошлого, дискуссии на семинарах по эволюции практик лечения дают будущим врачам реальные навыки толерантности, умения вести рациональную дискуссию, формулировать выводы и оценки. Имманентно присущий курсу истории медицины междисциплинарный характер позволяет переходить от анализа феноменов в учебном процессе к пониманию основ онтологии развития медицинского знания. Обращение к истории своей специальности помогает не только существенно расширить кругозор, но и обогатиться идеями, нереализованными в прошлом из-за отсутствия необходимых технологий.

История медицины как часть общей истории науки легко и органично вписывается в структуру образовательного процесса. Не имеет значения, кто преподает – специалист по античной медицине, анатомии, хирургии или молекулярной биологии. Важно может ли он воодушевить студентов, научить их критическому подходу, показать более широкий контекст, в котором существует медицина. Если говорить о качествах преподавателя истории медицины можно сослаться на мнение одного из основателей истории медицины как науки П. И. Страдыня (1896–1958): «Для преподавания истории медицины нужен врач-философ, врач-художник, врач-поэт».

Многое в системе преподавания истории медицины устарело, отмерло и подлежит кремации. Тем не менее, исключать этот предмет, один из старейших в гуманитарном цикле из медицинского образования нельзя. Опыт, накопленный за годы преподавания этой дисциплины, следует анализировать и использовать. Все учебные дисциплины медицинского вуза – «про пациентов», история медицины – предмет «про врачей», дающий возможность

студентам-медикам отразить себя в профессии. История медицины необходима как особый способ организации мышления, как дисциплина, которая учит рассматривать явления в их протяженности, показывает процесс возникновения научного знания, избавляя от иллюзий о том, что врачи всегда правы и медицина никогда не ошибается.

Сегодня история медицины становится составной частью учебного комплекса, который в англоязычных странах носит название *Medical Humanities* (медицинские гуманитарные науки) – культурология, литературоведение, искусствоведение, философия, история медицины, знание которых необходимо для лучшего понимания душевного мира пациента, развития эмпатии, коммуникативных навыков и обогащения языковой культуры. Введение *Medical Humanities* – это ответ на проблемы, порожденные стремительным прогрессом в области медицинского знания и укреплением в медицинском сообществе технократического стиля мышления.

Историко-медицинское исследование в современной историографии. История медицины – это область исторической науки. В связи с этим возникает вопрос – «Может ли врач, не имея исторического образования профессионально выполнить историко-медицинское исследование?» Вероятно, может, но при условии, что вначале он усвоит основные понятия исторической науки и общие приемы исторического исследования. В частности, будет использовать подходы, которые позволяют осуществить реконструкцию процесса становления медицинских знаний и практик лечения в контексте философии и всемирной истории. Для этого курс истории медицины необходимо строить на единой научной концепции. В современной историографии наибольшее распространение получили три теоретических концепта: 1) неомарксистский; 2) цивилизационный; 3) модернизационный. Большинство историков медицины применяют неомарксистский подход, употребляя термины «античность» и «средневековье» вместо понятий рабовладельческая и феодальная формации. Более продуктивны цивилизационный и модернизационный концепты. Цивилизацион-

ный подход позволяет с наибольшей полнотой выявить прямые и косвенные связи врачевания с особенностями культурного развития, природно-географической и ландшафтной средой проживания данного народа. Модернизационный подход предполагает особое внимание к социальным аспектам истории медицины.

Научное историческое знание всегда глубоко и системно упорядочено, эволюционно организовано и всесторонне доказано. Это изучение и познание прошлого, а не только отражение некоей данности зафиксированной в исторических источниках. Для историка мало ответить на вопросы «Что?», «Где?» «Когда?» Главные вопросы исторического исследования «Почему?» «По какой причине?» «Какой из этого следует вывод?» По сути, эти вопросы можно брать эпиграфом к любой работе по истории медицины. Вдумчивый историк будет избегать ответов на вопросы «Кто виноват?» и «Что делать?» вопросов более политических и конъюнктурных, нежели исторических. Он будет помнить о том, что конечной целью любого исторического исследования является триединство вопросов «Откуда мы пришли?», «Кто мы есть?» и «Куда мы идем?» На завершающей стадии исторического исследования важно обратить внимание на последствия обнаруженных, описанных и изученных фактов, событий, явлений и ответить на вопрос, «Какой из всего этого следует вывод?»

Заключение

История медицины в отечественном контексте изучается и преподается в медицинских вузах специалистами с медицинским образованием. Социальная история медицины, акцентирующая внимание на социокультурных аспектах здоровья и болезни, появилась в Беларуси в начале XXI в., но так и не получила институциональной основы. Эти два подхода до сих пор не стали взаимодополняющими друг друга. Между тем история медицины – это междисциплинарная сфера знаний и в ней необходимы совместные исследования представителей классической истории медицины и современных социальных историков. Именно они могут вывести историю медицины на новый этап развития.

С. А. Алексеев, Н. А. Rogovoj

ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ: ПРЯМЫЕ И НЕПРЯМЫЕ МЕТОДЫ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Рассмотрены вопросы лечения критической ишемии нижних конечностей (КИНК) — острого синдрома комплекса, представляющего собой тяжелую степень исхода хронической артериальной недостаточности вследствие облитерирующих заболеваний сосудов (ОЗН). Именно появление КИНК, встречающееся у каждого 10–12 пациента с ОЗС, обуславливает у них высокий риск ампутаций и неблагоприятных исходов.

Патогенетически обоснованным подходом в лечении КИНК являются восстановительно-реконструктивные вмешательства, способствующие прямой васкуляризации артериального русла. В случаях инфраингвинального артериального поражения, применяемые при других проксимальных видах реконструкций синтетические протезы имеют весьма ограниченное применение. Считающееся «золотым стандартом» использование аутовенозных кондуитов при бедренно-тибальных реконструкциях не может быть проведено ввиду ряда технических условий практически у каждого третьего пациента с КИНК.

В таких случаях особое значение приобретают сосудистые свежеизготовленные либо криоконсервированные аллографты или лиофилизированные ксенографты. Однако после их использования наблюдают высокий риск развития аневризматической дегенерации шунтов, сверхострого или хронического отторжения, диффузного фиброзирования стенки со стенозом просвета. Используемые при КИНК методы не прямой васкуляризации, а также различные рентгеноваскулярные вмешательства, включающие чрескожную транслуминальную баллонную ангиопластику с последующим эндостентированием либо эндоваскулярную ротационную и лазерную атерэктомию, могут быть применены лишь у ограниченного числа пациентов при дистальном поражении артериального кровотока. Альтернативными путями лечения в этих случаях являются препараты, направленные на улучшение микроциркуляции; генно-инженерные композиции, содержащие отдельные факторы активации неоваскулогенеза либо стволовые клетки, обеспечивающие клеточную реваскуляризацию тканей и паракринное воздействие.

Ключевые слова: критическая ишемия, облитерирующие заболевания, хроническая артериальная недостаточность, прямая и не прямая васкуляризация, стволовые клетки.

S. A. Alekseev, N. A. Rogovoj

FEATURES OF TREATMENT OF CRITICAL ISCHEMIA OF THE LOWER EXTREMITIES: DIRECT AND INDIRECT METHODS OF REVASCULARIZATION

The issues of treatment of critical lower limb ischemia (KINK), an acute syndrome complex representing a severe outcome of chronic arterial insufficiency due to obliterating vascular diseases (OSD), are considered. It is the appearance of KING, which occurs in every 10–12 patients with OS, that causes them to have a high risk of amputations and adverse outcomes.

A pathogenetically based approach in the treatment of CINK is restorative and reconstructive interventions that promote direct vascularization of the arterial bed. In cases of infra-lingual arterial lesion, synthetic prostheses used in other proximal types of reconstructions have very limited use. The use of autovenous conduits for femoral-tibial reconstructions, which is considered the «gold standard», cannot be performed due to a number of technical conditions in almost every third patient with KINK.

In such cases, vascular freshly prepared or cryopreserved allografts or freeze-dried xenografts are of particular importance. However, after their use, there is a high risk of aneurysmal degeneration of shunts, hyperacute or chronic rejection, diffuse fibrosis of the wall with lumen stenosis. Indirect vascularization methods used in KINK, as well as various X-ray vascular interventions, including percutaneous transluminal balloon angioplasty followed by endostentation or endovascular rotational and laser atherectomy, can be used only in a limited number of patients with distal arterial blood flow damage. Alternative treatment options in these cases are drugs aimed at improving microcirculation; genetically engineered compositions containing individual neovasculogenesis activation factors or stem cells providing cellular tissue revascularization and paracrine effects.

Key words: critical ischemia, obliterating diseases, chronic arterial insufficiency, direct and indirect vascularization, stem cells.

Эпидемиологические и патогенетические особенности критической ишемии

Критическая ишемия нижних конечностей (critical limb ischemia) (КИНК) – по данным первичных исследований Р. В. Bell [1], представляет собой тяжёлую степень хронического нарушения артериального кровообращения, угрожающую потерей конечности, согласно рекомендациям Европейского общества сосудистых хирургов (ESVS, 2019) [2].

КИНК является следствием хронического течения различных облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей, сопровождающихся окклюзией или критически значимым (более 70 % просвета) стенозом. Согласно данным TASK-II (TransAtlantic Inter-Society Consensus) и Российских рекомендаций по лечению КИНК, основными её проявлениями являются: постоянная боль в покое, требующая обезболивания в течение более двух недель; наличие трофических язв или гангрены пальцев/стопы; снижение лодыжечного давления менее 50 мм рт. ст.; транскутанное напряжение кислорода в тканях стопы менее 30 мм рт. ст. [4, 5].

Хронические облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей (ОЗАНК), протекающие вначале чаще всего бессимптомно [6], выявляются затем у 5–15 % взрослого населения или 230 млрд человек в мире [13].

Частота развития КИНК при ОЗАНК вариабельна от 5–8 % случаев до 30 % у пациентов

старше 50 лет, страдающих избыточным весом, гиперлипотеинемией, артериальной гипертензией и другими предрасполагающими факторами [7]. Согласно данным Европейского согласительного комитета по КИНК, синдром встречается от 100–400 (Великобритания, Норвегия) до 600–800 случаев (США, Польша) на 1 млн жителей [8, 9]. В РБ ежегодно регистрируется около 10 000 новых случаев КИНК [3].

Ежегодно в странах Евросоюза, Великобритании и США, вследствие развития КИНК, выполняют от 20 до 280 ампутаций конечностей на 1 млн жителей, что составляет в абсолютном числе более 100 000 подобных операций [10]. По данным российских исследований, частота высоких ампутаций у этой категории пациентов достигает 10–20 % [11]. У переживших высокую ампутацию ожидаемая пятилетняя выживаемость не превышает 25–30 %, а риск смертности повышается до 15–35 % [12].

Методы прямой васкуляризации при КИНК

Появление КИНК сопровождается высоким риском потери конечности и инвалидизации и диктует необходимость выполнения срочного реваскуляризирующего вмешательства, конкретный тип которого зависит от уровня сосудистого поражения, вовлечение других отделов одного бассейна, а также состояния периферического кровотока. Наиболее распространенные традиционные вмешательства

при ОЗАНК и развитии КИНК, исходя из положений международной классификации WIFI 2017 г. (по первым заглавным буквам: W (wound) – язва или степень трофических нарушений; I (ischemia) – степень ишемии, FI (foot infection) – степень распространения инфекции на стопе включают различные восстановительные вмешательства – полузакрытую эндартериотомию, профундопластику (для улучшения кровотока по глубокой бедренной артерии), либо реконструктивные варианты в виде – аорто-бедренного, бедренно-бедренного, бедренно-подколенного или бедренно-тибального шунтирования [13]. Оптимальным при выполнении аорто- или подвздошно-бедренных реконструкций является применение синтетических протезов из дакрона либо политетрафторэтилена (PTFE), в то время как при проведении бедренно-подколенного или тибального шунтирования их применение ограничено 8–12 % случаев. Кроме того, после использования PTFE протезов, даже при проксимальных реконструкциях, показатели вторичной проходимости шунтов достигают через 4 и 5 лет 57 % и 40 % соответственно [26]. Ещё в 2–6 % случаев регистрируется парапротезная инфекция, сопровождающаяся высокой летальностью. Методом выбора при реконструктивных вмешательствах при поражениях инфраингвального сегмента, согласно клинических рекомендаций, является использование реверсированной большой подкожной вены (БПВ) ноги, диаметр которой должен быть не менее 5–9 мм. В случаях отсутствия необходимой БПВ – прибегают к альтернативным вариантам в виде применения аутоартериальных графтов, взятых из грудной или лучевой артерий, а также кадаверных сосудистых аллогraftов либо ксенобиопротезов (типа «Кем Ангиопротез», «Биокард» и др.), обработанных глутаровым альдегидом, парами формальдегида, либо сверхнизкой температурой.

Вместе с тем применение синтетических протезов при операциях на инфраоплентальном сегменте не гарантирует удовлетворительных результатов, т. к. их пятилетняя проходимость не превышает 40 % [15]. Применение аутовены возможно только в 30 % клинических ситуаций [16] и невозможно, по ряду причин, 15–40 % пациентов [17], что существенно ограничивает выбор методов прямой реваскуляризации при КИНК. Кроме того, со-

гласно рекомендаций Европейского общества сосудистых хирургов (ESVS) по лечению ишемии, угрожающей потерей конечности (2019), пациенты, у которых отсутствует подходящий аутокодуит в виде БПВ для дистального шунтирования, выделяются в отдельную группу, характеризующуюся низким процентом возможности выполнения шунтирования и тем самым благоприятного исхода процесса. Альтернативный путь, основанный на применении аутологичных артериальных графтов носит ограниченный характер, ввиду сложности их забора и повышенного риска развития интра- и послеоперационных осложнений, а также увеличения времени операции. Кроме того, после использования сосудистых алло- либо ксенографтов наблюдается повышенный риск появления аневризм [18] или аневризматической дегенерации, развивающейся в 21 % наблюдения уже через 12 месяцев после операций [19, 20]. Рядом исследований доказана роль активированных эндотелиоцитов алло- и ксенотрансплантатов вследствие медиаторов врожденного и приобретенного иммунитета, способствующих ишемически-реперфузионному их отторжению, приобретающему различные формы [21]. Так в случаях сверхострого отторжения, сопровождающегося тромбозом и эндотелиальным воспалением интимы (артериитом), задействованы преимущественно клеточные и определенные гуморальные факторы, в то время как при хроническом отторжении аллогraftов участвуют активированные СД 4-Т лимфоциты, способствующие пролиферации субэндотелиального слоя, что сопровождается диффузным фиброзом и стенозом просвета шунтов. При этом также наблюдается деградация коллагена, гибель гладкомышечных клеток субэндотелия и снижение прочности стенок аллогraftа с возможным разрывом [22].

Имеются разноречивые данные об оценке результатов использования свежих и криоконсервированных аллогraftов. Чаще всего в работах приведены данные о преимуществах криоконсервированных кадаверных аллогraftов, сохраняющих по сравнению со свежесделанными, целостность интимы. Для них также отсутствует необходимость подбора доноров по системе ABO; нет реакций отторжения и поверхностной тромбогенности [23, 24]. В других работах приведены данные о токсичности консервантов, особенно при добавле-

нии антибиотиков либо дополнительном механическом воздействии вследствие заготовки, что сопровождается механическим разрушением эндотелиальных и мышечных клеток трансплантата [25].

В исследованиях K. Guwvera-Woriega и соавторов подтверждены высокие риски развития окклюзии, инфицирования и дилатации, аллографтов составивших 52,3 %, 6 % и 5,4 % соответственно [26] и определена необходимость для дополнительной разработки критериев отбора пациентов с их применением.

У пациентов с появлением КИНК при ОЗАНК из-за высокой степени риска выполнения открытых реконструкций и развития рестенозов, а также при полисегментарном типе поражения оптимальным методом выбора являются рентгеноэндоваскулярные вмешательства (РЭВВ) – чрескожная транслюминальная баллонная ангиопластика (ЧЛБА) с дальнейшим эндопротезированием бедренной, подколенной и берцовых артерий. Для этих целей применяют стенты, имеющие постоянный диаметр или саморасширяющиеся (нитилоновые из сплавов) с памятью первоначальной формы. Реже используются стенты из особо гибкого и прочного материала типа SUPERA. Для подавления индукции клеточного апоптоза и гиперплазии интимы, с 80-х годов прошлого столетия используются стенты с нанесенными на них препаратами антипролиферативного действия. Чаще всего это – производные паклитакселя (ELUVIA или Zilver PTX) [27], рапаглицина (сиролимус, эверолимус, такролимус) либо ингибиторы фосфодиэстеразы.

В тех случаях, когда имеется непротяженный стеноз артерий до 3–7 мм в диаметре, обусловленный атеросклеротической бляшкой различной плотности, фиксированный к интиме, показано выполнение чрескожной эндоваскулярной атерэктомии (ЧКЭА) ротационным или лазерным методами. Для первого чаще всего применяют устройства двух типов: с гладким ножом для мягких бляшек (Silver Hawk) либо с зубчатым для кальцинированных (Turbo Hawk). Наконечник такого прибора включает эллиптический бур с алмазным напылением со скоростью вращения до 200.000 об/мин (за счет подачи высокого давления сжатого воздуха).

После воздействия ЧКЭА на атеросклеротическую бляшку происходит ее фрагментация

на частицы до 5 мкм, которые затем выводятся из сосудистого русла клетками собственной ретикулоэндотелиальной системы. Аналогичным образом происходит разрушение атеросклеротической бляшки при оптоволоконном подведении контактного низкоэнергетического лазерного излучения, имеющего длину волны 308 нм. Многочисленные публикации доказывают факт того, что варианты ЧКЭА, являясь высокочрезвычайными технологиями, не имеют явных преимуществ перед ЧЛБА.

Представленные методы, РЭВВ могут сопровождаться такими осложнениями как дистальная эмболия (2 %), повреждение или разрыв стенки сосуда, наличие гематомы (2–4 %), формирование ложной аневризмы (0,3–2 %). Кроме того, возможность выполнения РЭВВ при дистальных поражениях артерий при различных типах (D; C; BA) согласно классификации TASC II не превышает 10,5–46,2 %, а их эффективность через 7 лет составляет не более 31,9 % и снижается до 7,7 % у пациентов с сопутствующей диабетической ангиопатией [28]. Частота ампутаций после РЭВВ, по данным многолетних исследований, достигает 21,4 %, а летальность – 27,8 % [29]. Также, несмотря на ряд преимуществ, присущих гибридным вмешательствам у пациентов с КИНК с дистальным поражением артериального русла они также не имеют существенного преимущества [30].

Методы непрямой васкуляризации при КИНК

Единственно возможным вариантом у пациентов при отсутствии условий для прямой васкуляризации показаны вмешательства, направленные на непосредственную васкуляризацию кровотока – реваскуляризирующая остеотрепанация, поясничная или периапериартеральная симпатэктомия [31; 32], артериализация вен голени и стопы (А. В. Покровский, 1996) открытым, гибридным или эндоваскулярным методами; микрососудистая трансплантация пряди большого сальника на голень (Н. М. Затевахин и др., 1983), аутрансплантация мягкотканых лоскутов на голень/стопу или бедро (В. Г. Самодай, 2003), резекция задних большеберцовых вен с перевязкой артериовенозных соустьев (В. М. Кошкин, 1993); шунтирование не магистральных ветвей поверхности бедренной или подколенной артерий. Вместе с тем, ре-

зультаты 2–5-летних наблюдений после непря-
мых васкуляризирующих операций характери-
зуются низким процентом сохранения нижней
конечности стабильно высоким процентом ле-
тальных исходов, достигающих 12–20 %.

Альтернативой для не прямых васкуляри-
зирующих операций являются: синтетические
аналоги простагландина (вазопростан) или про-
стациклина (алопростан); препарат, содержа-
щий генно-инженерную конструкцию плазми-
ды VEGF-165 (фактор активации эндотелия
в ишемизированных тканях) – «Неоваскулоге-
на» (РФ) [33], либо стволовые клетки, стимули-
рующие микроциркулярное русло и молеку-
лярно-клеточную репарацию и обладающие
паракринным воздействием [34, 35]. Вместе
с тем, результаты их применений рекомбинант-
ных препаратов и стволовых клеток при КИНК
требуют дополнительного исследования, ввиду
гетерогенности используемых типов стволо-
вых клеток, путей их введения и окончатель-
ных сроков наблюдения после применения.

Критическая ишемия нижних конечностей,
являясь исходом хронических облитерирующих
заболеваний артерий, обуславливает необхо-
димость проведения срочных прямых васку-
ляризирующих вмешательств. Возможности
их применения ограничены дистальным типом
поражения, незначительным диаметром сосу-
дистых протезов при инфрингвинальном пун-
тировании, отсутствием в 30 % операций под-
ходящего венозного аутокондуита или алло-
графта.

Операции по не прямой васкуляризации
периферического кровотока имеют ограни-
ченную продолжительность действия, сопро-
вождаются увеличением инвалидизирующих
осложнений и летальности.

Применяемые альтернативные методы ре-
васкуляризации тканей, в т. ч. с введением
генно-инженерных рекомбинантных препара-
тов для неоваскуляризации либо мезенхималь-
ных стволовых клеток требуют дополнительной
оценки их эффективности, определения доз
и путей введения.

Литература

1. Bell, P. F., Charlesworth D., De Palma R. G. The definition of critical ischaemia of a limb // *Brit. J. Surg.* – 1982. – Suppl. 69, № 2.
2. Международные сосудистые рекомендации по ле-
чению хронической ишемии, угрожающей потерей ко-
нечности. – М., 2019. – 160 с.

3. Покровский, А. В., Казаков Ю. И., Лукин И. Б. Критическая ишемия нижних конечностей. – Тверь, 2018. – 225 с.

4. Российский Консенсус «Диагностика и лечение па-
циентов с критической ишемией нижних конечностей». –
М., 2002. – 40 с.

5. *Trans-Atlantic Inter-Society Consensus (TASC) on Ma-
nagement of Peripheral Arterial Disease (PAD)* // *J. Vasc.
Surg.* – 2007. – Vol. 45, suppl. 1. – P. 5–67.

6. Widmer, L., Biland L. Risk profile and occlusive
peripheral arterial disease // *Proceedings of 13th Inter-
national Congress of Angiology.* – 1985. – P. 28.

7. Samoday, V. G., Parkhisenko Yu. A. Non-standard
surgery for critical ischemia of the lower extremities. –
M.: MIA, 2009.

8. *Second European Consensus Document on chronic
critical leg ischemia* // *Circulation.* – 1991. – Vol. 84,
№ 4. – P. 16–26.

9. Catalano, M. Epidemiology of critical limb ischaemia:
north Italian data // *Eur J Med.* – 1993. – Vol. 2, № 1. –
P. 11–14.

10. Hirsch, A. et al. TransAtlantic Inter-Society Con-
sensus and Vascular Disease Foundation // *Circulation.* –
2006. – Vol. 113. – P. 463–654.

11. *Autologous stem cells. Experimental research
and prospects for clinical application* / pod red. V. A. Tka-
chuk. – M.: Litterra, 2009. – 448 p.

12. Adam, D. J. Bypass versus angioplasty in severe
ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised con-
trolled trial // *Lancet.* – 2005. – Vol. 366. – P. 1925–1934.

13. Алексеев, С. А. Основы ангиохирургии: учебное
пособие для студентов высшего медицинского обра-
зования / С. А. Алексеев, В. А. Янушко, Н. А. Роговой,
И. П. Климчук. – Минск: Вышэйшая школа, 2021. – 239 с.

14. Fowkes, F. G. R., Rudan D., Rudan I. et al. Com-
parison of global estimates of prevalence and risk factors
for peripheral artery disease in 2000 and 2010: A systematic
review and analysis // *Lancet.* – 2013. – Vol. 382,
№ 9901. – P. 1329–1340. – doi: org.10.1016/S0140-
6736(13)61249-0.

15. *Национальные рекомендации по диагностике
и лечению заболеваний артерий нижних конечностей.* –
М., 2019. – 89 с.

16. Albers, M., Battistella V. M, Romiti M. et al. Meta-
analysis of polytetrafluoroethylene bypass grafts to infra-
popliteal arteries // *Journal of Vascular Surgery.* – 2003. –
Vol. 37, № 6. – P. 1263–1269. – doi: org.10.1016/S0741-
5214(02)75332-9.

17. Покровский, А. В., Дан В. Н., Чукин А. В. и др.
Применение биологических трансплантатов в бедренно-
подколенно-берцовой позиции // *Ангиология и сосуди-
стая хирургия.* – 1996. – Т. 2, № 3. – С. 91–100.

18. Moreira, C., Leung A., Farber A. et al. Alternative
conduit for infrageniculate bypass in patients with critical
limb ischemia // *Journal of Vascular Surgery.* – 2016. –
Vol. 64, № 1. – P. 131–139. – doi: org.10.1016/jvs.
2016.01.042.

19. Барбараш, Л. С., Иванов С. В., Журавлева И. Ю.,
Ануфриев А. И., Казачек Я. В., Кудрявцева Ю. А. и др.
12-летний опыт использования биопротезов для заме-
щения инфраингвинальных артерий // *Ангиология и со-
судистая хирургия.* – 2006. – Т. 12, № 3. – С. 91–97.

20. Тищенко, И. С., Золкин В. Н., Максимов Н. В., Ко-
ротков И. Н., Демидов И. Ю., Барзаева М. А. Двухлетние

результаты инфраингвинальных реконструкций с использованием аутовенозных шунтов и ксенопротезов // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2016. – Т. 22, № 4. – С. 130–136.

21. Калинин, Р. Е., Сучков И. А., Пшенников А. С. Коррекция эндотелиальной дисфункции как компонент в лечении облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2014. – Т. 20, № 3. – С. 17–22.

22. *Abrahimi, P., Liu R., Pober J. S. Blood Vessels in Allotransplantation // Am. J. Transplant.* – 2015. – Vol. 15, № 15. – P. 1748–1754.

23. Калинин, Р. Е., Пшенников А. С., Сучков И. А. и др. Окислительное карбонилирование белков при экспериментальной ишемии и реперфузии нижних конечностей // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2017. – Т. 23, № 3. – С. 32.

24. *Harlander-Locke, M. P., Harmon M. D., Lawrence P. F. The use of cryopreserved aortoiliac allograft for aortic reconstruction in the United States // Journal of Vascular Surgery.* – 2014. – Vol. 59, № 3. – P. 669–674.

25. *Albertini, J. N. Infrainguinal arterial allografts for limb salvage // X. Barral, A. Branchereau, M. Jacobs / Critical Limb Ischaemia.* – Armonk NY: Futura Publishing Company, Inc., 1999.

26. *Masmejan, S., Deslarzes-Dubuis C., Petitprez S. et al. Ten Year Experience of Using Cryopreserved Arterial Allografts for Distal Bypass in Critical Limb Ischaemia // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2019. – Vol. 57, № 6. – P. 823–831.

27. Чебан, А. В., Игнатенко П. В., Рабцун А. А. и др. Современные подходы к реваскуляризации бедренно-подколенных поражений. Достижения и перспективы // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. – 2020. – Т. 19, № 2. – С. 104–110. – doi: org/10.15829/1728-8800-2019-2274.

28. Иоскевич, Н. Н., Чайковский В. В., Васильчук Л. Ф. и др. Результаты рентгеноваскулярных вмешательств на инфраингвинальных артериях при хронической ишемии нижних конечностей атеросклеротического генеза // *Журнал ГрГМУ*. – 2023. – Т. 21, № 1. – С. 1–19. – http://journal-grsmu.by/index.php/ojs/article/view/3005.

29. Костанян, Г. М., Храмых Т. П., Гайгиев Т. Н. и др. Рентгенэндоваскулярные вмешательства при ишемии нижних конечностей у пациентов с сахарным диабетом: современные возможности и перспективы // *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. – 2022. – № 10. – С. 99–104. – https://doi.org/10.17116/hirurgia202210199.

30. Казаков, Ю. И., Жук Д. В. Сравнительные результаты открытых и эндоваскулярных вмешательств у больных с окклюзией бедренно-подколенного артериального сегмента в стадии критической ишемии нижних конечностей // *Ангиология и сосудистая хирургия (приложение)*. – 2019. – Т. 25, № 2. – С. 181–182.

31. Суковатых, Б. С., Орлова А. Ю., Артюшкова Е. Б. Эффективность лечения критической ишемии нижних конечностей методами непрямого реваскуляризации // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2020. – Т. 26, № 2. – С. 34–39.

32. Кохан, Е. П., Пинчук О. В. Размышления о поясничной симпатэктоми: годы и практика. К 90-летию применения метода в России // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2017. – Т. 23, № 2. – С. 186–190.

33. Червяков, Ю. В., Староверов И. Н., Московский И. А. и др. Десятилетние результаты консервативного лечения пациентов с атеросклерозом артерий инфраингвинальной зоны с применением плазмидной генно-инженерной конструкции VEGF165 // *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. – 2024. – Т. 17, № 1. – С. 94–101.

34. Капустин, М. Ю., Бурнос С. Н. Применение стволовых клеток для лечения больных с критической ишемией нижних конечностей // *Вестник хирургии им. И. И. Грекова*. – 2015. – Т. 174, № 1. – С. 103–108.

35. Орехов, П. Ю., Троицкий А. В., Чупин А. В. Биологические аспекты и клиническое применение стволовых клеток при критической ишемии нижних конечностей // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2018. – Т. 24, № 2. – С. 19–30.

References

1. *Bell, P. F., Charlesworth D., De Palma R. G. The definition of critical ischaemia of a limb // Brit. J. Surg.* – 1982. – Suppl. 69, № 2.

2. *International vascular guidelines for the treatment of chronic ischemia threatening limb loss.* – M., 2019. – 160 p.

3. *Pokrovsky, A. V., Kazakov Yu. I., Lukin I. B. Critical ischemia of the lower extremities // Tver.* – 2018. – 225 p.

4. *Russian Consensus “Diagnostics and treatment of patients with critical ischemia of the lower extremities”.* – M., 2002. – 40 p.

5. *Trans-Atlantic Inter-Society Consensus (TASC) on Management of Peripheral Arterial Disease. (PAD) // J Vasc. Surg.* – 2007. – Vol. 45, suppl. 1. – P. 5–67.

6. *Widmer, L., Biland L. Risk profile and occlusive peripheral arterial disease // Proceedings of 13th International Congress of Angiology.* – 1985. – P. 28.

7. *Samoday, V. G., Parkhisenko Yu. A. Non-standard surgery for critical ischemia of the lower extremities.* – M.: MIA, 2009.

8. *Second European Consensus Document on chronic critical leg ischemia // Circulation.* – 1991. – Vol. 84, № 4. – P. 16–26.

9. *Catalano, M. Epidemiology of critical limb ischaemia: north Italian data // Eur J Med.* – 1993. – Vol. 2, № 1. – P. 11–14.

10. *Hirsch, A. et al. Trans Atlantic Inter-Society Consensus and Vascular Disease Foundation // Circulation.* – 2006. – Vol. 113. – P. 463–654.

11. *Autologous stem cells. Experimental research and prospects for clinical application / pod red. V. A. Tkachuk.* – M.: Litterra, 2009. – 448 p.

12. *Adam, D. J. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial // Lancet.* – 2005. – Vol. 366. – P. 1925–1934.

13. *Alekseev, S. A. Fundamentals of angiosurgery: a textbook for students of higher education / S. A. Alekseev, V. A. Yanushko, N. A. Rogovoy, I. P. Klimchuk.* – Minsk: Higher School, 2021. – 239 p.

14. *Fowkes, F. G. R., Rudan D., Rudan I. et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis // Lancet.* – 2013. – Vol. 382, № 9901. – P. 1329–1340. – doi: org.10.1016/S0140-6736(13)61249-0.

15. *National guidelines for diagnosis and treatment of diseases of the arteries of the lower extremities.* – M., 2019. – 89 p.
16. *Albers, M., Battistella V. M, Romiti M. et al. Meta-analysis of polytetrafluoroethylene bypass grafts to infra-popliteal arteries // Journal of Vascular Surgery.* – 2003. – Vol. 37, № 6. – P. 1263–1269. – doi: org.10.1016/S0741-5214(02)75332-9.
17. *Pokrovsky, A. V., Dan V. N., Chukin A. V. et al. Use of biological transplants in the femoral-popliteal-tibial position // Angiology and vascular surgery.* – 1996. – Vol. 2, № 3. – P. 91–100.
18. *Moreira, C., Leung A., Farber A. et al. Alternative conduit for infrageniculate bypass in patients with critical limb ischemia // Journal of Vascular Surgery.* – 2016. – Vol. 64, № 1. – P. 131–139. doi: org.10.1016/jvs.2016.01.042.
19. *Barbarash, L. S., Ivanov S. V., Zhuravleva I. Yu., Anufriev A. I., Kazachek Ya.V., Kudryavtseva Yu. A. et al. 12-year experience of using bioprostheses for replacement of infrainguinal arteries // Angiology and vascular surgery.* – 2006. – Vol. 12, № 3. – P. 91–97.
20. *Tishchenko, I. S., Zolkin V. N., Maksimov N. V., Korotkov I. N., Demidov I. Yu., Barzaeva M. A. Two-year results of infrainguinal reconstructions using autovenous shunts and xenoprostheses // Angiology and vascular surgery.* – 2016. – Vol. 22, № 4. – P. 130–136.
21. *Kalinin, R. E., Suchkov I. A., Pshennikov A. S. Correction of endothelial dysfunction as a component in the treatment of obliterating atherosclerosis of the arteries of the lower extremities // Angiology and vascular surgery.* – 2014. – Vol. 20, № 3. – P. 17–22.
22. *Abrahimi, P., Liu R., Pober J. S. Blood Vessels in Allotransplantation // Am J Transplant.* – 2015. – Vol. 15, № 15. – P. 1748–1754.
23. *Kalinin, R. E., Pshennikov A. S., Suchkov I. A. et al. Oxidative carbonylation of proteins in experimental ischemia and reperfusion of the lower extremities // Angiology and vascular surgery.* – 2017. – Vol. 23, № 3. – P. 32.
24. *Harlander-Locke, M. P., Harmon M. D., Lawrence P. F. The use of cryopreserved aortoiliac allograft for aortic reconstruction in the United States // Journal of Vascular Surgery.* – 2014. – Vol. 59, № 3. – P. 669–674.
25. *Albertini, J. N. Infrainguinal arterial allografts for limb salvage // X. Barral, A. Branchereau, M. Jacobs / Critical Limb Ischaemia.* – Armonk NY: Futura Publishing Company, Inc., 1999.
26. *Masmejan, S., Deslarzes-Dubuis C., Petitprez S. et al. Ten Year Experience of Using Cryopreserved Arterial Allografts for Distal Bypass in Critical Limb Ischaemia // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2019. – Vol. 57, № 6. – P. 823–831.
27. *Cheban, A. V., Ignatenko P. V., Rabtsun A. A. et al. Modern approaches to revascularization of femoropopliteal lesions. Achievements and prospects // Cardiovascular therapy and prevention.* – 2020. – Vol. 19, № 2. – P. 104–110. – doi: org/10.15829/1728-8800-2019-2274.
28. *Ioskevich, N. N., Chaikovsky V. V., Vasilchuk L. F., et al. Results of X-ray vascular interventions on infrainguinal arteries in chronic lower extremity ischemia of atherosclerotic genesis // Journal of GrSMU.* – 2023. – Vol. 21, № 1. – P. 1–19. – <http://journal-grsmu.by/index.php/ojs/article/view/3005>.
29. *Kostanyan, G. M., Khramykh T. P., Gaigiev T. N. et al. X-ray endovascular interventions for lower limb ischemia in patients with diabetes mellitus: current capabilities and prospects // Surgery. Journal named after N. I. Pirogov.* – 2022. – № 10. – P. 99–104. – <https://doi.org/10.17116/hirurgia202210199>.
30. *Kazakov, Yu. I., Zhuk D. V. Comparative results of open and endovascular interventions in patients with occlusion of the femoropopliteal arterial segment in the stage of critical ischemia of the lower extremities // Angiology and vascular surgery (supplement).* – 2019. – Vol. 25, № 2. – P. 181–182.
31. *Sukovatykh, B. S., Orlova A. Yu., Artyushkova E. B. Efficiency of treatment of critical ischemia of the lower extremities by methods of indirect revascularization // Angiology and vascular surgery.* – 2020. – Vol. 26, № 2. – P. 34–39.
32. *Kokhan, E. P., Pinchuk O. V. Reflections on lumbar sympathectomy: years and practice. On the 90th anniversary of the method's application in Russia // Angiology and vascular surgery.* – 2017. – Vol. 23, № 2. – P. 186–190.
33. *Chervyakov, Yu. V., Staroverov I. N., Moskovsky I. A. et al. Ten-year results of conservative treatment of patients with atherosclerosis of the arteries of the infrainguinal zone using the plasmid genetically engineered construct VEGF165 // Cardiology and cardiovascular surgery.* – 2024. – Vol. 17, № 1. – P. 94–101.
34. *Kapustin, M. Yu., Burnos S. N. Use of stem cells for the treatment of patients with critical ischemia of the lower extremities // Bulletin of Surgery named after I. I. Grekov.* – 2015. – Vol. 174, № 1. – P. 103–108.
35. *Orekhov, P. Yu., Troitsky A. V., Chupin A. V. Biological aspects and clinical application of stem cells in critical lower limb ischemia // Angiology and vascular surgery.* – 2018. – Vol. 24, № 2. – P. 19–30.

Поступила 11.03.2025 г.

А. П. Беспальчук, Шияо Чу, А. И. Волотовский,
П. И. Беспальчук

РЕЗЕКЦИЯ ПРОКСИМАЛЬНОГО РЯДА КОСТЕЙ ЗАПЯСТЬЯ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Одним из наиболее перспективных направлений хирургического лечения остеоартроза лучезапястного сустава является резекция проксимального ряда костей запястья, которая, в отличие от тотального артродеза, позволяет сохранить определенную амплитуду движений, лишает пациентов боли, восстанавливая функцию кисти. Это оперативное вмешательство позволяет устранить риск возможных несращений, наблюдаемых при другого рода операциях, уменьшает сроки послеоперационной иммобилизации. Авторами изучены отдаленные результаты хирургического лечения 43 пациентов, которым было выполнено такое вмешательство за восьмилетний период. Мужчин было 31, женщин — 12. Возраст пациентов составил от 25 до 69 лет (средний — 50 лет). Патология правого лучезапястного сустава отмечена в 25 случаях, левого — в 18 случаях. Представителей лёгкого физического труда было 37, тяжелого — 2, пенсионеров — 4. Причинами развития данной патологии явились: ложные суставы ладьевидной кости — у 12, ладьевидно-полулунная диссоциация — у 14, застарелые перилунарные смещения костей — у 4-х, болезнь Кинбека — у 4-х, подагрический артрит — у 4-х пациентов. В 5 случаях остеоартрозы развились на фоне предшествующих хронических синовитов неясной этиологии. Удовлетворённость результатом лечения была отличной у 14 пациентов, хорошей у 21 и удовлетворительной у 8. Все работающие пациенты вернулись к труду, без изменения его условий, в том числе двое, использующие свои руки для тяжелой физической активности.

Ключевые слова: кисть, хирургическая техника, резекция проксимального ряда костей запястья.

A. P. Bespalchuk, Shiyao Chu, A. I. Volotovskii, P. I. Bespalchuk

RESECTION OF THE PROXIMAL ROW OF CARPAL BONES

One of the most promising directions in the surgical treatment of osteoarthritis of the wrist joint is the resection of the proximal row of carpal bones. Unlike total arthrodesis, this procedure preserves a certain range of motion, eliminates pain, and restores hand function. This surgical intervention also reduces the risk of possible nonunions observed in other types of operations and shortens the duration of postoperative immobilization. The authors studied the long-term results of surgical treatment in 43 patients who underwent this procedure over an eight-year period. Among the patients, there were 31 men and 12 women. The patients' ages ranged from 25 to 69 years (average age: 50 years). Pathology of the right wrist joint was noted in 25 cases, and of the left wrist joint in 18 cases. Among the patients, 37 were engaged in light physical labor, 2 in heavy physical labor, and 4 were retirees. The causes of the pathology were as follows: scaphoid nonunion in 12 patients, scapholunate dissociation in 14, chronic perilunate dislocations in 4, Kienböck's disease in 4, and gouty arthritis in 4 patients. In 5 cases, osteoarthritis developed against the background of previous chronic synovitis of unknown etiology. Satisfaction with the treatment outcome was excellent in 14 patients, good in 21, and satisfactory in 8. All working patients returned to their jobs without changing their working conditions, including two who used their hands for heavy physical activity.

Key words: hand, surgical technique, resection of the proximal row of carpal bones.

Кисть является уникальным органом человека, принимающим активное участие в различных бытовых и профессиональных процессах. При этом одним из её ключевых функционирующих элементов является запястье, представляющее собой своеобразный «клубок» костей, соединенных между собой множеством связок [3], посредством которого обеспечивается одно из основных предназначений верхней конечности – захват и удержание всевозможных крупных предметов, в том числе орудий труда, направленных на выполнение задач мелкой моторики.

В среднем у человека имеется восемь костей запястья. Четыре располагаются проксимально, из которых первые три обеспечивают конгруэнтность с дистальными отделами лучевой и локтевой костей, а последняя (гороховидная) локализована по ладонной поверхности сустава и сочленяется с волярным сегментом трёхгранной кости [7]. Второй ряд запястья представлен костями: трапецией, трапецевидной, головчатой и крючковидной, дистальные сегменты которых обеспечивают оптимальную функцию «седловидного» сустава большого пальца и всех остальных, создавая для них своеобразное костное «плато».

Стабильный и безболезненный лучезапястный сустав обеспечивает полноценное функционирование кисти, которое весьма ограничивается из-за развития у пациентов остеоартроза сочленений запястья, как первичного, который в данном суставе является довольно редкой патологией, так и вторичного, возникающего в результате различного рода травм и заболеваний. В итоге этих патологических процессов возникает, так называемый адаптивный коллапс запястья [2], как исход нестабильности лучезапястного сустава, вызываемый нарушением взаиморасположения костей проксимального ряда запястья, их нормальной анатомического строения и дислокацией.

Весьма распространенными вариантами хирургического лечения рассматриваемой патологии являются попытки восстановления анатомо-функциональной целостности пораженного сегмента, выполнение частичных межзапястных артродезов [1], артропластик, декомпрессии костномозговой полости дистального метафиза лучевой кости, тотального артродеза запястья, его частичная или полная денервация [6].

Одним из наиболее перспективных направлений хирургического лечения рассматриваемых патологий является резекция проксимального ряда костей запястья, которая, в отличие от тотального артродеза, позволяет сохранить определенную амплитуду движений, лишает пациентов боли, восстанавливая функцию кисти [8]. Данное оперативное вмешательство позволяет устранить риск возможных при артродезах несращений, уменьшает сроки послеоперационной иммобилизации. Впервые эта операция была выполнена Т. Stamm, судя по его публикации от 1944 года, обобщившей результаты за пятилетний период наблюдений с 1939 г. Автор отметил в своей статье, что идея такого вмешательства была высказана ему коллегой по работе в клинике (Guy's Hospital) Лондона С. Lambrinudi (методика трёхсуставного артродеза стопы, разработанная данным специалистом является классикой современной ортопедии) [5, 6]. Описание клинического случая с демонстрацией рентгенограммы в том же 1944 г., где вместе с резекцией ладьевидной, полулунной и трёхгранной костей выполнено удаление головки головчатой приведено в монографии выдающегося американского хирурга S. Bunnel, одного из основоположников «бриллианта ортопедической хирургии» – хирургии кисти [4], однако значительного распространения эта методика не получила и большинство ортопедов предпочитали выполнять различные варианты артродезирующих вмешательств, остеосинтезов и костных пластик, где нередко получали всевозможные осложнения, незаслуженно игнорируя резекцию проксимального ряда костей запястья. Скорее всего это было связано с тем, что, не обращая внимание на биомеханику кисти, само удаление ее костей без костнопластического замещения рассматривалось большинством хирургов как преднамеренно калечащая операция.

Цель работы – изучить отдаленные результаты хирургического лечения пациентов с остеоартрозами лучезапястного сустава, которым была произведена резекция проксимального ряда костей запястья.

Материалы и методы

В период с 2016 по 2023 гг. в Республиканском центре хирургии кисти, функционирующем на базе 2-го ортопедо-травматологического

отделения 6-й ГКБ Минска, было произведено 43 операции – резекции проксимального ряда костей запястья. Если ранее эти хирургические вмешательства носили эпизодический характер, то уже в 2022–2023 гг. констатировали выполнение 30 таких операций. Гендерная характеристика: мужчин было 31, женщин – 12. Возраст пациентов составил от 25 до 69 лет (средний – 50 лет). Патология правого лучезапястного сустава отмечена в 25 случаях, левого – в 18. Представителей лёгкого физического труда было 37, тяжелого – 2, пенсионеров – 4.

Остеоартроз сочленений запястья диагностирован у 43-х пациентов. Причинами развития данной патологии явились: ложные суставы ладьевидной кости – у 12, ладьевидно-полулунная диссоциация – у 14, застарелые перилунарные смещения костей – у 4, болезнь Кинбека – у 4, подагрический артрит – у 4 пациентов. В 5 случаях артрозы развились на фоне предшествующих хронических синовитов неясной этиологии.

Для исследования отдаленных результатов лечения были применены: рентгенография, компьютерная и магниторезонансная томографии, а также исследования амплитуды движений в лучезапястном суставе и силы захватов кисти и пальцев, с использованием стандартных динамометров (Electronic hand dynamometer AP-1005; Mechanical Pinch Caude, 60 lb./27,2 kg). Для трактовки функциональных исходов использованы визуальная аналоговая шкала боли (ВАШ) и русскоязычный самоопросник, отражающий мнение пациента об ограничениях повседневной бытовой активности по причине тех или иных расстройств движений верхней конечности – DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure).

Техника оперативного вмешательства. Все операции были проведены под проводниковой анестезией. Положение пациента – на спине, оперированная рука располагалась на приставном хирургическом столике. Венозную кровь отдавливали путём наложения резинового бинта Мартенса от дистальных фаланг пальцев до проксимального отдела предплечья, где располагали пневматический жгут (280–320 мм рт. ст.). Затем обрабатывали операционное поле растворами антисептиков. После этого производили, как правило, поперечный хирургический доступ длиной до 5,0 см

по тыльной поверхности лучезапястного сустава. Z-образно рассекали стенку четвертого фиброзно-апоневротического канала *retinaculum extensorum*. Сухожилия разгибателей пальцев кисти отводили в сторону, предпочитая сохранять неповрежденными сухожильные влагалища, причем сухожилие длинного разгибателя большого пальца обнажали ретроградно по отношению к бугорку Листера (если в этом была необходимость). Затем выделяли на протяжении тыльную ветвь межкостного нерва, которая чаще всего проходила по лучевому краю четвертого канала, интимно вплетаясь в капсулу сустава, и сегментарно резецировали его участок протяженностью 4–5 см. Продольно, либо П-образно (с основанием, расположенным дистально) выполняли тыльную капсулотомию кистевого сустава. Осуществляли визуальный осмотр дистального отдела лучевой кости, убеждаясь в сохранности её полулунной ямки, а также оценивали форму и хрящевое покрытие головки головчатой кости. Это являлось весьма ответственным этапом операции (наряду с предоперационным планированием), так как позволяло, при их повреждении рассмотреть возможность использования альтернативного вмешательства. В первую очередь производили эксцизию трёхгранной кости, что значительно облегчало последующее удаление полулунной и ладьевидной (наиболее трудноудаляемой), предотвращая возможную травматизацию хряща на головке головчатой кости и дистальном отделе лучевой кости, особенно в углублении на последней для полулунной. Для резекции указанных костей предпочитали тупое рассечение тканей и отслаивание их от костей. Наиболее важным элементом оперативного вмешательства являлось сохранение целостности луче-ладьевидно-головчатой связки. Гороховидную кость не удаляли. После этого позиционировали головку головчатой кости в полулунную ямку, ушивали капсулу сустава и тыльные связки, поврежденные во время хирургического доступа и эксцизии костей. В 12 случаях (при визуально выявленной нестабильности костей дистального ряда запястья) производили трансартикулярную фиксацию сустава спицей Киршнера. Осуществляли рентгенконтроль. Выполняли тщательный гемостаз. После чего ушивали предварительно Z-образно рассеченный удерживатель разгибателей четвертого фиброзно-апоневротического

канала с удлинением и осуществляли послойный шов раны. Накладывали асептическую повязку, после чего производили иммобилизацию кисти и предплечья ладонной гипсовой шиной, которую, при желании пациента, впоследствии меняли на ортез. Средняя продолжительность хирургического вмешательства составила 70 минут. Через две недели после хирургического вмешательства удаляли кожные швы, через 4 недели прекращали иммобилизацию и удаляли трансартикулярно проведенную (в 12 наблюдениях) спицу. Реабилитацию, направленную на увеличение амплитуды движений в суставах пальцев кисти (активные и пассивные манипуляции) начинали с первых дней после операции. После завершения иммобилизации назначали физиотерапевтические процедуры и механотерапию.

Клинический пример. Пациент Ш., 65 лет поступил в отделение с диагнозом посттравматический остеоартроз правого кистевого сустава на фоне ложного сустава ладьевидной кости. Травма – недиагностированный перелом ладьевидной кости, приведший к формированию ложного сустава последней, получена более 20 лет тому назад. Трудится (несмотря на пенсионный возраст) настройщиком аппаратуры. Постоянно присутствующая боль и рез-

кое ограничение движений пальцев и кисти мешают качественно выполнять профессиональные навыки и значительно ограничивают бытовые. На рентгенограммах отмечается ложный сустав ладьевидной кости правой кисти, явления остеоартроза кистевого сустава, очаги кистозной перестройки в ладьевидной, полулунной, трехгранной, крючковидной костях, а также лучевого полюса головки локтевой (рисунок 1). Под проводниковой анестезией плечевого сплетения и обескровливания конечности пациенту через поперечный доступ по тыльной поверхности правого лучезапястного сустава выполнена резекция проксимального ряда костей запястья (остро и тупо выделены и удалены трехгранная, полулунная и после этого ладьевидные кости). Выполнена контрольная рентгенография на операционном столе (рисунок 2). Резецирована тыльная ветвь межкостного нерва. Поскольку луче-ладьевидно-головчатая связка была сохранена и после низведения головчатой кости в полулунную ямку лучевой отмечалась относительная стабильность в суставе, трансартикулярная фиксация спицей не была использована, а иммобилизация осуществлена лишь после выполнения хирургического вмешательства ладонной гипсовой повязкой. Рана зажила первичным



Рисунок 1. Предоперационные рентгенограммы: А – прямая проекция; Б – боковая проекция (отмечается ложный сустав ладьевидной кости правой кисти, явления остеоартроза кистевого сустава, очаги кистозной перестройки в ладьевидной, полулунной, трехгранной, крючковидной костях, а также лучевого полюса головки локтевой)



Рисунок 2. Послеоперационные рентгенограммы: А – прямая проекция; Б – боковая проекция (отсутствуют трёхгранная, полулунная и ладьевидная кости проксимального ряда запястья. Головчатая низведена на место удалённой полулунной и располагается в полулунной ямке дистального эпифиза лучевой кости)



Рисунок 3. Исход лечения через два года с момента хирургического вмешательства. Рентгенограммы: А – прямая проекция; Б – боковая проекция

натяжением. Швы сняты через две недели. Иммобилизация прекращена спустя четыре недели после операции. К труду приступил через три месяца после хирургического вмешательства, максимально комфортное состояние ощутил через двенадцать месяцев. При осмотре пациента через два года с момента операции, несмотря на прогрессирование артроза луче-головчатого сочленения который рентгенологически проявлялся уменьшением расстояния между головчатой и полулунной костями со скле-

розированием сочленяющихся отделов костей (рисунок 3), отмечено значительное уменьшение показателей DASH – с 68 до 2,2 баллов, а также отсутствие болевого синдрома как в покое так и при нагрузке (ВАШ – 0 баллов). Амплитуда активных движений в неосуставе составила: Сгибание/Разгибание – 35/0/40, Лучевая/Локтевая девиация – 15/20 (рисунок 4, 5). В настоящее время работает по специальности. Результат операции расценен, как отличный.



Рисунок 4. Активное разгибание в обоих кистевых суставах спустя два года после хирургического вмешательства



Рисунок 5. Активное сгибание в обоих кистевых суставах спустя два года с момента операции

Результаты и обсуждение

Результаты оперативного лечения – резекции проксимального ряда костей запястья оценены в сроки от года до 7 лет. Клинически значимое уменьшение боли и улучшение функции лучезапястного сустава наблюдалось через 3 месяца после операции, с непрерывным улучшением до года. В течение этого периода пациенты постоянно осуществляли активную длительную лечебную гимнастику кисти и пальцев, используя различные разновидности эспандеров, а также проходили несколько курсов физиотерапевтических процедур (магнитотерапия, фонофорез и электрофорез различных противовоспалительных препаратов, низкоинтенсивная лазертерапия, парафино-озокеритовые аппликации и прочее).

Удовлетворённость результатом лечения была отличной у 14 пациентов, хорошей у 21 и удовлетворительной у 8. Гнойно-септических осложнений не было. Болевой синдром отсутствовал в покое и у некоторых пациентов появлялся при нагрузке, что составило в среднем 2,3 балла по ВАШ. Во всех наблюдениях отмечено значительное уменьшение показате-

лей по шкале, оценивающей функциональные расстройства верхней конечности (в среднем с 45,7 до 11,5 баллов). Все работающие пациенты вернулись к труду, без изменения его условий, в том числе двое, использующие свои руки для тяжелой физической активности.

Несомненно, спустя время артроз луче-головчатого сочленения после таких хирургических вмешательств прогрессирует. Это было отмечено и в нашем исследовании. Данные проявления связаны с увеличением силы нагрузки на единицу поверхности сочленяющихся костей, участвующих в формировании неоартроза, во время совершения движений кистью (как следствие уменьшения площади соприкосновения сочленяющихся костей). Но в то же время, достаточная амплитуда движений во вновь сформированном суставе, отсутствие, либо значительное уменьшение болевого синдрома при нагрузках в нем, позволяют заключить о высокой эффективности данного хирургического вмешательства.

Выводы

1. Резекция проксимального ряда костей запястья является весьма эффективным методом лечения остеоартроза сочленений запястья различной этиологии.
2. Предпосылками для достижения отличных и хороших исходов лечения пациентов данным способом является хорошее покрытие хрящом проксимального полюса головчатой и дистального эпифиза лучевой костей.
3. Путем резекции проксимального ряда костей запястья можно добиться приемлемой долгосрочной функции кисти, в том числе у пациентов, выполняющих интенсивную физическую работу.

Литература

1. Ашкенази, А. И. Хирургия кистевого сустава / А. И. Ашкенази. – М.: Медицина, 1990. – 352 с.
2. Волотовский, А. И. Повреждения костей и связок запястья / А. И. Волотовский, А. В. Белецкий. – Минск: Тэхналогія, 2013. – 303 с.
3. Куттыгул, Ш. К. Модификация техники резекции проксимального ряда костей запястья (PRC) при адаптивном коллапсе запястья (пилотное исследование) / Ш. К. Куттыгул, Д. Е. Тягунов, Н. А. Щудло // Гений ортопедии. – 2024. – № 4(30). – С. 502–510.
4. Bunnell, S. Surgery of the Hand / S. Bunnell. – J. B. Lippincott Company, Philadelphia, 1948. – P. 208.
5. Diao, E. Proximal Row Carpectomy / E. Diao, A. Andrews, M. Beal // Hand Clin. – 2005. – № 21. – P. 553–559.

6. Green, D. P. Proximal row carpectomy / D. P. Green // Hand Clin. – 1987. – № 3(1). – P. 153–168.

7. Imbriglia, J. E. Proximal row carpectomy: clinical evaluation / J. E. Imbriglia, A. S. Broudy, W. C. Hagberg [et al.] // J. Hand Surg. [Am]. – 1990. – № 15(3). – P. 426–430.

8. Jebson, P. J. Proximal row carpectomy: a minimum 10-year follow-up study. / P. J. Jebson, E. P. Hayes, W. D. Engber // J. Hand Surg. [Am]. – 2003. – № 28(4). – P. 561–569.

References

1. Ashkenazi, A. I. Surgery of the Wrist Joint / A. I. Ashkenazi. – M.: Meditsina, 1990. – 352 p.

2. Volotovskiy, A. I. Injuries to the Bones and Ligaments of the Wrist / A. I. Volotovskiy, A. V. Beletsky. – Minsk: Tekhnologiya, 2013. – 303 p.

3. Kuttugul, Sh. K. Modification of the Proximal Row Carpectomy (PRC) Technique in Adaptive Wrist Collapse (Pilot Study) / Sh. K. Kuttugul, D. E. Tyagunov, N. A. Shchudlo //

Genij Ortopedii (Genius of Orthopedics). – 2024. – № 4(30). – P. 502–510.

4. Bunnell, S. Surgery of the Hand / S. Bunnell, J. B. Lippincott Company, Philadelphia, 1948. – P. 208.

5. Diao, E. Proximal Row Carpectomy / E. Diao, A. Andrews, M. Beal // Hand Clin. – 2005. – № 21. – P. 553–559.

6. Green, D. P. Proximal row carpectomy / D. P. Green // Hand Clin. – 1987. – № 3(1). – P. 153–168.

7. Imbriglia, J. E. Proximal row carpectomy: clinical evaluation / J. E. Imbriglia, A. S. Broudy, W. C. Hagberg [et al.] // J. Hand Surg. [Am]. – 1990. – № 15(3). – P. 426–430.

8. Jebson, P. J. Proximal row carpectomy: a minimum 10-year follow-up study / P. J. Jebson, E. P. Hayes, W. D. Engber // J. Hand Surg. [Am]. – 2003. – № 28(4). – P. 561–569.

Поступила 11.03.2025 г.

О. Н. Васько^{1,2}, Н. Н. Альтау¹, И. А. Ильясевич^{1,2},
А. Б. Деменцов³, Е. В. Сошникова¹

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕАКЦИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНОЙ И СОСУДИСТОЙ ФУНКЦИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ДИАФИЗА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ

ГУ «Республиканский научно-практический центр травматологии
и ортопедии»,¹

УО «Белорусский государственный университет»,²

УЗ «6-я городская клиническая больница»³

Травматическое поражение трубчатых костей конечности приводит к нарушению функций ее опорно-двигательной системы. Компенсаторные реакции систем организма, возникающие в ответ на повреждение костной ткани, направлены на создание оптимальных условий, необходимых для восстановления анатомической структуры кости и измененных функций конечности. Развитие и внедрение в современную медицину новых технологий позволило разработать методы малоинвазивного хирургического лечения переломов трубчатых костей, направленных на стабилизацию перелома и обеспечение быстрого течения процессов регенерации костных тканей. Возвращение опороспособности и физической формы нижней конечности в значительной мере зависит от состояния нервно-мышечного и сосудистого аппаратов, механизмы восстановления которых у детей на этапах репаративного остеогенеза остаются малоизученными.

Цель исследования — определить динамику восстановления нервно-мышечной активности и регионарного кровотока нижних конечностей у детей с переломами диафиза большеберцовой кости в условиях консервативного и хирургического лечения.

Материалы и методы. Электрофизиологические и доплерографические исследования были выполнены у 20 пациентов (средний возраст $11 \pm 1,1$ лет) с переломами диафиза большеберцовой кости, разделенных на две клинические группы в зависимости от метода лечения. Сроки исследования: 1,5–2, 3, 6, 9 и 12 месяцев после проведенного лечения.

Результаты. Полученные данные электромиографического и доплерографического исследований свидетельствовали о преимуществах лечения переломов диафиза большеберцовой кости с помощью метода малоинвазивного остеосинтеза титановыми эластичными стержнями. Более быстрое восстановление опороспособности травмированной конечности при данном методе лечения было обусловлено возможностью ранней дозированной нагрузки на травмированную конечность, более высоким уровнем кровенаполнения стопы травмированной конечности и, соответственно, быстрым увеличением двигательной активности соответствующих групп мышц.

Ключевые слова: перелом диафиза большеберцовой кости, детский и подростковый возраст, суммарная и стимуляционная электромиография, доплерографическое исследование магистральных сосудов нижних конечностей.

O. N. Vasko, N. N. Altai, I. A. Ilyasevich, A. B. Dementsov,
E. V. Soshnikova

CHARACTERISTICS OF REACTIONS OF NEUROMUSCULAR AND VASCULAR FUNCTIONS IN THE TREATMENT OF FRACTURES OF THE TIBIAL SHAFT IN CHILDREN

Traumatic damage to the tubular bones of the limb leads to dysfunction of its musculo-skeletal system. Compensatory reactions of the body systems that occur in response to damage to bone tissue are aimed at creating optimal conditions necessary for restoring the anatomical structure of the bone and altered functions of the limb. The development and introduction of new technologies into modern medicine has made it possible to develop methods of minimally invasive surgical treatment of tubular bone fractures aimed at stabilizing the fracture and ensuring rapid bone tissue regeneration processes in children. The return of the support ability and physical shape of the lower limb largely depends on the state of the neuromuscular and vascular apparatus, the mechanisms of restoration of which in children at the stages of reparative osteogenesis remain poorly understood.

The purpose of the study is to determine changes in neuromuscular activity and regional blood flow in the lower limbs in children with tibial diaphysis fractures under conservative and surgical treatment.

Materials and methods. *Electrophysiological and Doppler studies were performed in 20 patients (mean age 11 ± 1.1 years) with tibial shaft fractures, divided into two clinical groups depending on the treatment method. Study periods: 1.5–2, 3, 6, 9 and 12 months after the treatment.*

Results. *The obtained data of electromyographic and Doppler studies indicated the advantages of treating tibial shaft fractures using the method of minimally invasive osteosynthesis with titanium elastic rods. A faster restoration of the support capacity of the injured limb with this treatment method was due to the possibility of early dosed loading on the injured limb, a higher level of blood filling of the foot of the injured limb and, accordingly, a rapid increase in the motor activity of the corresponding muscle groups.*

Key words: *tibial shaft fracture, childhood and adolescence, total and stimulation electromyography, Doppler ultrasound examination of the main vessels of the lower extremities.*

Переломы диафиза большеберцовой кости составляют около 25 % в структуре всех видов повреждений трубчатых костей у детей и подростков [1]. Активность репаративного остеогенеза при лечении повреждений опорно-двигательного аппарата в значительной степени зависит от наличия адекватного уровня кровоснабжения костной и мышечной тканей, для формирования которого необходимо создавать условия, начиная с момента травмы [2–4].

Одним из ведущих методов, используемых для лечения переломов диафиза трубчатых костей нижних конечностей, является скелетное вытяжение с последующей гипсовой иммобилизацией травмированной конечности [5–10]. Однако, данная методика имеет ряд существенных недостатков и главным из них является длительное отсутствие двигательной активно-

сти, приводящее к снижению нервно-мышечной и сосудистой функций [11, 12].

Особенностью последнего десятилетия в хирургии переломов у детей является широкое внедрение в клиническую практику стабильно-функционального остеосинтеза, в частности, метода малоинвазивного остеосинтеза эластичными стержнями [13]. Внедрение данного метода позволяет осуществлять раннюю дозированную нагрузку на конечность уже через месяц после хирургического лечения, что обеспечивает быстрое восстановление ее статолокомоторной функции. Применяемая методика оставляет интактными зоны роста поврежденной конечности и создает благоприятные условия для формирования костной мозоли, что обеспечивает быструю консолидацию костных отломков [14]. Сокращение сроков иммобилизации, ранняя дозированная нагруз-

ка на конечность создают благоприятные условия для улучшения состояния нервно-мышечной и сосудистой функций, что, в свою очередь, оказывает позитивное влияние на процесс течения остеогенеза.

Изучение механизмов и сроков восстановления функций нервно-мышечного и сосудистого аппаратов нижних конечностей в условиях использования интрамедуллярного остеосинтеза у детей с переломами большеберцовой кости не проводилось.

Цель исследования – определить динамику восстановления нервно-мышечной активности и регионарного кровотока нижних конечностей у детей с переломами диафиза большеберцовой кости в условиях консервативного и хирургического лечения.

Материалы и методы

Электрофизиологическое и ультразвуковое доплерографическое исследования выполнены у 20 пациентов (16 девочек, 4 мальчика; средний возраст $11 \pm 1,1$ лет) с переломами диафиза большеберцовой кости в период 1,5–2, 3, 6, 9 и 12 месяцев после лечения, разделенных на две клинические группы: I группа ($n = 10$) – пациенты, получавшие лечение методом малоинвазивного хирургического вмешательства (закрытой репозиции отломков большеберцовой кости, остеосинтеза титановыми эластичными стержнями); II группа ($n = 10$) – пациенты, получавшие лечение консервативным методом, включающим скелетное вытяжение в течение 29–35 дней с последующей гипсовой иммобилизацией конечности в течение 35–40 дней. Контрольную группу составили 10 здоровых лиц того же возраста без ортопедо-травматологической патологии.

Проводили доплерографическое исследование магистральных артерий и вен нижних конечностей: aa. и vv. femorales, femoris superficiales, profunda femoris, poplitea, tibiales posterior, tibialis anterior, dorsalis pedis. Определяли среднюю скорость кровотока ($V_{\text{сред}}$, см/с), диаметр (D , см) сосудов и кровяной поток ($0,06\pi(D/2)^2 V_{\text{сред}}$, л/мин).

Нейрофизиологическое исследование включало методы суммарной и стимуляционной электромиографии (ЭМГ). С помощью суммарной ЭМГ определяли функциональное состояние мышц нижних конечностей (mm. vastus

lateralis, vastus medialis, rectus femoris, tibialis anterior, extensor hallucis longus, peroneus longus, gastrocnemius medialis, soleus). При помощи стимуляционной ЭМГ оценивали моторную проводимость периферических нервов нижних конечностей n. peroneus et n. tibialis на их проксимальных и дистальных участках при отведении с m. extensor digitorum brevis et m. abductor hallucis longus. Определяли амплитуду максимального М-ответа, отражающую количество активных двигательных единиц мышцы, синхронно включающихся при проведении данной методики, а также рассчитывали скорость распространения возбуждения по моторным волокнам нерва.

Экспериментальные данные обрабатывали с помощью методов вариационной статистики (пакет прикладных программ «Statistica 10.0», Stat Soft, США). Характер распределения анализировали с применением критерия Шапиро–Уилка. После проверки выборки на нормальность распределения использовали параметрические и непараметрические методы. В случае нормального распределения выборки применяли параметрический метод сравнительной характеристики параметров – критерий Стьюдента и результаты представляли в виде среднего и стандартного отклонения – $M \pm SD$. При отсутствии нормального распределения выборки применяли непараметрический Т-критерий Вилкоксона для зависимых выборок, а также U критерий Манна–Уитни для независимых выборок и результаты представляли в виде медианы и интерквартильного размаха – Me (процентиль 25 % – процентиль 75 %). Различия считали достоверными при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение

По данным ультразвуковой доплерографии у всех пациентов в ближайшие сроки после операции (1,5–2 месяца) значения диаметров и кровяного потока магистральных артерий нижних конечностей находились в пределах величин физиологической нормы. Однако, сравнительный анализ количественных показателей регионарного кровотока в сегментах травмированной и интактной конечностей показал его перераспределение за счет усиления артериального притока на травмированной конечности в области перелома. Уровень кровенаполнения на стороне травмы в подколенно-

берцовом сегменте и в области стопы преобладал над кровоснабжением интактной стороны в обеих клинических группах. Межгрупповым отличием являлось преобладание значений кровяного потока по артериям берцового сегмента и стопы травмированной конечности у пациентов I группы ($p \leq 0,05$) по сравнению с соответствующими данными у пациентов II группы.

В процессе восстановления опороспособности конечности в последующие сроки значения диаметров и кровяного потока магистральных артерий в обеих группах пациентов оставались в пределах физиологической нормы. Однако на уровне различных сегментов травмированной конечности отмечали процесс компенсаторной реорганизации кровенаполнения в пользу травмированного сегмента голени и стопы по сравнению со смежными сегментами конечности. Динамические наблюдения на этапах реабилитации выявили тенденцию к увеличению величины просвета а. femoralis и а. dorsalis pedis в сочетании с уменьшением диаметров а. poplitea и а. tibialis posterior (рисунок 1).

Аналогичный характер перераспределения кровотока в сосудах различных сегментов был выявлен и на интактной конечности. Динами-

ческие исследования показали, что уровень кровотока на интактной конечности оставался в рамках гомеостатических границ. При этом анализ показателей межсегментарного кровенаполнения определил его изменения, характер которых соответствовал реакции перераспределения кровотока на травмированной конечности: отмечали увеличение кровотока – а. femoralis и а. dorsalis pedis в сочетании с уменьшением кровенаполнения а. poplitea, а. tibialis posterior. Полученные данные отражали преобладающий контроль центральной регуляции тонуса билатеральных сосудов в условиях процесса репаративного остеогенеза на одной из конечностей.

Реорганизация артериального кровотока по магистральным артериям различных сегментов конечностей объяснялась тем, что в процессе восстановления опороспособности конечности происходит адаптация кровеносного русла к изменяющимся запросам скелетных мышц, восстанавливающих свою двигательную активность в зоне перелома и смежных областях. Можно предположить, что резервные возможности сосудистого русла, определяемые по скорости кровотока в магистральных артериях голени и стоп, у пациентов с переломами диафиза большеберцовой кости

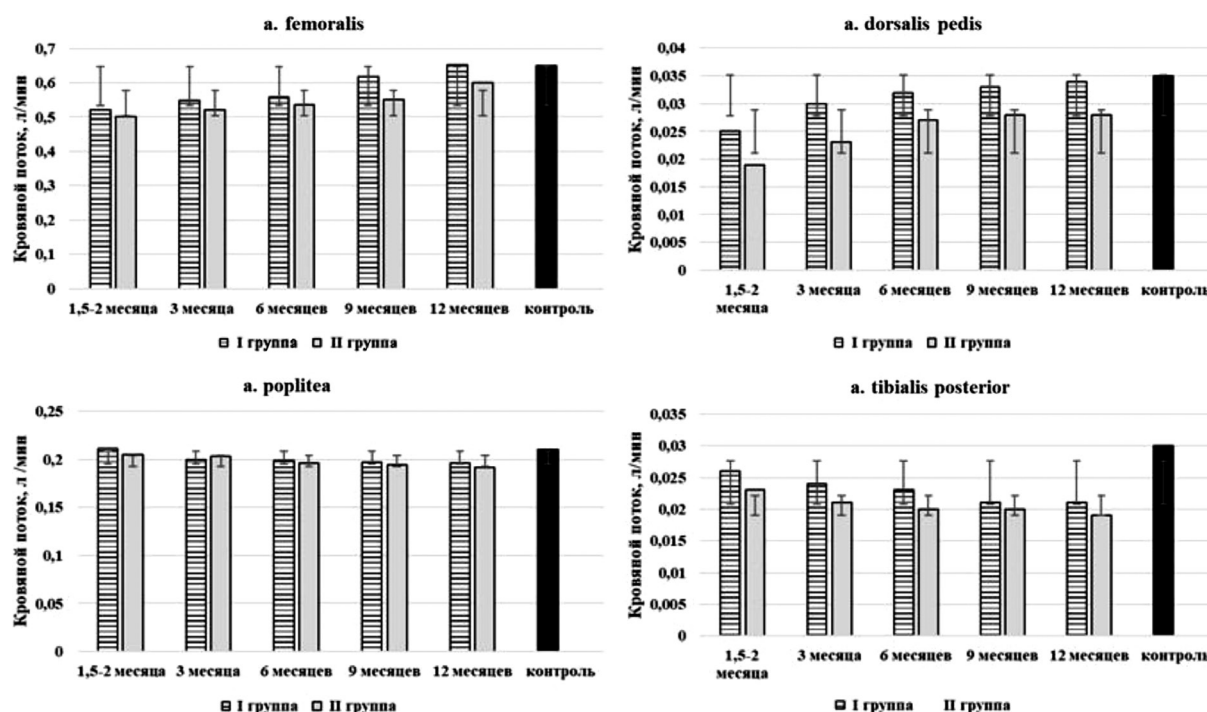


Рисунок 1. Динамика изменения уровня кровенаполнения магистральных артерий травмированной конечности у пациентов с переломом диафиза большеберцовой кости после малоинвазивного остеосинтеза эластичными стержнями и лечения консервативным методом

в период физиологической реабилитации зависели от величины статического нагружения травмированной конечности и, как следствие, изменения уровня двигательной активности мышц. В связи с более коротким сроком иммобилизации травмированной конечности в I группе период ее опороспособности после оперативного лечения наступал раньше.

Полученные результаты согласуются с данными литературы [15, 16], в соответствии с которыми в основе низкого кровенаполнения магистральных артерий травмированного берцового сегмента и стоп лежит более длительное снижение афферентации от иммобилизованной конечности. В свою очередь, длительное уменьшение проприорецептивной импульсации приводит к появлению очагов торможения в вышележащих отделах нервной системы, что сопровождается снижением центрального контроля вегетативного обеспечения функций организма и, как следствие, происходит ослабленное течение репаративного костеобразования в результате уменьшения интенсивности кровоснабжения тканей в поврежденном сегменте.

Наряду с реорганизацией артериального русла выявлены изменения доплерографических параметров магистральных вен нижних конечностей. Так, в раннем восстановительном периоде в обеих группах пациентов отмечали усиление кровотока по венам бедренного сегмента в сочетании с его замедлением по *v. poplitea*, *vv. tibiales posteriores*. В период 3–6 месяцев замедление венозного оттока по венам подколенно-берцового сегмента отмечалось только у пациентов II группы. Межгрупповые отличия в восстановлении венозного кровотока нижних конечностей в обеих группах пациентов соответствовали литературным данным, согласно которым при измененной функции одной из звеньев системы другие звенья перестраиваются, чтобы компенсировать утраченное равновесие в кровоснабжении.

Восстановление регионарного кровотока нижних конечностей сопровождалось изменениями двигательной активности мышц нижних конечностей. Согласно данным суммарной ЭМГ, в раннем послеоперационном периоде (1,5–2 месяца) у пациентов обеих групп двигательная активность мышц нижних конеч-

ностей была угнетена до минимальных значений ($p \leq 0,01$). По мере восстановления опороспособности конечности отмечалась нормализация функционального состояния мышц бедер: в I группе пациентов биоэлектрическая активность *m. quadriceps* достигала контрольных величин к 6 месяцам после операции, а во II группе – к 9 месяцам после полученного лечения. При этом нормализация функций мышц голени и стоп происходила позднее: в I группе – к 9 месяцам, а во II – к 12 месяцам после проведенного лечения.

Нарушение функций мышц нижних конечностей сопровождалось изменением моторной проводимости периферических нервов, что подтверждалось данными стимуляционной ЭМГ. Так, в ранние сроки послеоперационного периода в обеих группах пациентов отмечали билатеральное, статистически значимое ($p \leq 0,01$ на травмированной стороне и $p \leq 0,05$ на интактной стороне) уменьшение амплитуды М-ответов, полученных при электрическом раздражении малоберцового нерва в области предплюсны, в сочетании со снижением ($p \leq 0,05$) скорости эфферентного проведения импульса на дистальных участках конечности. Нормализация параметров моторной проводимости малоберцового нерва на участке стоп происходила к 6 и 9 месяцам восстановительного периода для I и II групп пациентов, соответственно.

Полученные результаты свидетельствовали о преимуществах лечения методом малоинвазивного остеосинтеза с использованием титановых эластичных стержней у детей с переломами диафиза большеберцовой кости, что объяснялось возможностью ранней дозированной нагрузки на травмированную конечность. Кроме того, перераспределение кровяного потока в пользу дистального сегмента конечности в период функциональной адаптации после перелома, хорошо выраженное у пациентов I группы, обеспечивало более высокий восстановительный потенциал для мышц, участвующих в сохранении постурального баланса всего тела (рисунок 2). В итоге, гемодинамическая реакция, возникающая на этапах репаративного остеогенеза и восстановления двигательной функции травмированной конечности, способствовала активизации метаболических процессов в регенерирующих тканях.

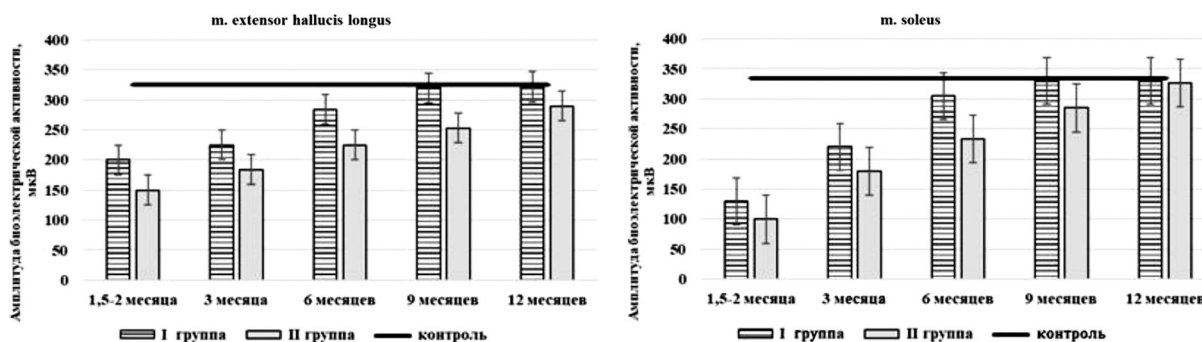


Рисунок 2. Изменение величин биоэлектрической активности мышц голени и стоп травмированной конечности в различные сроки восстановительного периода у пациентов с переломом диафиза большеберцовой кости

Таким образом, полученные данные позволяют считать, что успешный остеосинтез в заживлении переломов костей конечностей обусловлен не только результатом хирургического лечения, но и поддержанием физиологических реакций репаративного процесса. Одним из важнейших преимуществ метода малоинвазивного остеосинтеза является обеспечение на этапах ранней реабилитации восстановления адекватного кровообращения и двигательной активности мышц, в регуляции которых принимают участие процессы местной и центральной нервной регуляции физиологических функций.

Как известно, оптимальная локомоторная функция организма обусловлена сбалансированной работой мышц сгибателей и разгибателей голени и стопы. Травматическое повреждение кости вызывает раздражение обширных рецепторных зон в области перелома. В связи с изменением характера проприорецептивной информации в вышележащие отделы центральной нервной системы происходит нарушение баланса афферентно-эфферентных взаимодействий на уровне центральной нервной регуляции функций нервно-мышечной и сосудистой систем, проявляющейся в увеличении уровня кровенаполнения тканей травмированной конечности. В свою очередь, усиленный кровоток в области травмированного и смежного сегментов обеспечивает прогрессивное нарастание двигательной активности мышц, что приводит к более быстрому восстановлению утраченных в результате травмы функций конечности, причем не только в фазу остеорегенерации (6 месяцев после перелома), но и в период функциональной адаптации (6–12 месяцев после травмы).

Нейрофизиологические и доплерографические методы исследования нижних конечностей

в условиях травматического повреждения диафиза большеберцовой кости позволили определить физиологические механизмы регуляции и степень участия сосудистых и нервно-мышечных реакций на этапах остеогенеза у детей после малоинвазивного хирургического и консервативного лечения, обозначить необходимость проведения реабилитационных мероприятий, направленных на восстановление опороспособности конечностей.

Литература

1. *Epidimiology of pediatric fractures ti emergency departments in the United States* / S. M. Naranje [et al.] // *Journal of Pediatric Orthopaedics*. – 2016. – № 36(4). – P. 45–48. – doi: 10.1097/BPO.0000000000000595.
2. Дедух, Н. В. Моделирование и ремоделирование кости (обзор литературы) / Н. В. Дедух, Д. М. Пошелок, С. В. Малышкина // *Украинский морфологический альманах*. – 2014. – Т. 12, № 1. – С. 107–111.
3. Горидова, Л. Д. Репаративная регенерация кости в различных условиях / Л. Д. Горидова, Н. В. Дедух // *Ж. Травма*. – 2009. – Т. 10, № 1. – С. 88–91.
4. Бруско, А. Т. Современные представления о стадиях репаративной регенерации костной ткани при переломах / А. Т. Бруско, Г. В. Гайко // *Вестник ортопедии, травматологии и протезирования*. – 2014. – № 2. – С. 5–8.
5. *Tibial fractures in children: a retrospective 27-year follow-up study* / S. A. Palmu [et al.] // *J. Acta Orthopaedica*. – 2014. – № 85(5). – P. 513–517. – doi: 10.3109/17453674.2014.916489.
6. *Pediatric tibial shaft fractures* / N. K. Patel [et al.] // *Indian Journal of Orthopaedics*. – 2018. – Vol. 52, № 5. – P. 522–528. – doi: 10.4103/ortho.IJOrtho_486_17.
7. Lieber, J. Developments in the treatment of pediatric long bone shaft fractures / J. Lieber, P. Schmittenebecher // *European Journal of Pediatric Surgery*. – 2013. – № 23. – P. 427–433. – doi: 10.1055/s-0033-1360460.
8. *Operative versus conservative management of displaced tibial shaft fracture in adolescents* / M. C. Kinney [et al.] // *Journal of pediatric orthopaedics*. – 2016. – № 36(7). – P. 661–666. – doi: 10.1097/BPO.0000000000000532.
9. Факторы риска неблагоприятных отдаленных последствий перелома диафиза большеберцовой кости у де-

тей / А. О. Дютин [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2023. – № 4. – С. 33–41. – doi: 10.17116/hirurgia202304133.

10. Розинов, В. М. Медицинские технологии лечения детей с диафизарными переломами большеберцовой кости / В. М. Розинов, С. И. Яндиев, Д. В. Колягин // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2016. – Т. 6, № 3. – С. 118–125.

11. Dolmans, J. Substantial skeletal muscle loss occurs during only 5 days of disuse / J. Dolmans, L. J. C. van Loon // J. Acta Physiology. – 2014. – № 210. – P. 610–611.

12. The time course of disuse muscle atrophy of the lower limb in health and disease / E. J. O. Hardy [et al.] // Journal of Cachexia, sarcopenia and muscle. – 2022. – № 13. – P. 2616–2629. – doi: 10.1002/jcsm.13067.

13. Ligier, J. N. Closed flexible medullary nailing in pediatric traumatology / J. N. Ligier, J. P. Metazeau, J. Prevot // Journal of clinical Chiropractic pediatrics. – 1983. – Vol. 24, № 6. – P. 383–385.

14. Bone healing and inflammation: principles of fracture and repair / H. E. Hawary [et al.] // J. Bone healing and inflammation. – 2021. – № 35. – P. 198–203. – doi: 10.1055/s-0041-1732334.

15. Динамика кровообращения мягких тканей голени при замещении костных дефектов в эксперименте / В. И. Шевцов [и др.] // Российский физиологический журнал. – 2004. – № 9. – С. 1156–1160.

16. Кандыбо, И. В. Восстановление функции периферического кровотока и нервно-мышечной системы у пациентов с диафизарными переломами костей голени в динамике остеогенеза / И. В. Кандыбо, О. И. Шалатонина // Вестник травматологии и ортопедии Урала. – 2012. – Т. 6, № 3–4. – С. 60–64.

References

1. Naranje, S. M. Epidemiology of pediatric fractures ti emergency departaments in the United States / S. M. Naranje, R. A. Erali, W. C. Warner, J. R. Sawyer, D. M. Kelly // Journal of Pediatric Orthopaedics. – 2016. – № 36(4). – P. 45–48.

2. Dedukh, N. V. Modelirovanie i remodelirovanie kosti (obzor literatury) [Modeling and remodeling bone (review)] / N. V. Dedukh, D. M. Poshelok, S. V. Malysheva // Ukrainiskij morfologicheskij al'manah. – 2014. – Т. 12, № 1. – С. 107–111.

3. Goridova, L. D. Reparativnaja regeneratsiya kosti v razlichnykh usloviyakh [Bone healing in different conditions] / L. D. Goridova, N. V. Dedukh. – 2009. – Т. 10, № 1. – С. 88–91.

4. Brusco, A. T. Sovremennye predstavleniya o stadiyakh reпаративной регенерации костной ткани при переломах [Modern concepts of stages of bone tissue fractures reparative regeneration] / A. T. Brusco, G. V. Gaiko // Vestnik ortopedii, travmatologii i protezirovaniya. – 2014. – № 2. – С. 5–8.

5. Palmu, S. A. Tibial fractures in children: a retrospective 27-year follow-up study / S. A. Palmu, A. Sampo, M. Lohman, R. T. Paukku, J. I. Peltonen, Y. Nietosvaara // Journal Acta Orthopaedica. – 2014. – № 85(5). – P. 513–517.

6. Patel, N. K. Pediatric tibial shaft fractures / N. K. Patel, J. Horstman, V. Kuester, S. Sambandam, V. Mounasamy // Indian Journal of Orthopaedics. – 2018. – Vol. 52, № 5. – P. 522–528.

7. Lieber, J. Developments in the treatment of pediatric long bone shaft fractures / J. Lieber, P. Schmittenebecher // European Journal of Pediatric Surgery. – 2013. – № 23. – P. 427–433.

8. Kinney, M. C. Operative versus conservative management of displaced tibial shaft fracture in adolescents / M. C. Kinney, D. Nagle, T. Bastrom, M. S. Linn, A. K. Schwartz, A. T. Pennock // Journal of pediatric orthopaedics. – 2016. – № 36(7). – P. 661–666.

9. Djutin, A. O. Faktory riska neblagopriyatnykh otдалennykh posledstviy pereloma diafiza bol'shebertsovoj kosti u detej [Risk factors of adverse long-term consequences of tibial shaft fractures in children] / A. O. Djutin, R. A. Shkiryanov, A. S. Semenova, K. D. Kyarunts, V. A. Osipov // Hirurgija. Zhurnal im. N. I. Pirogova. – 2023. – № 4. – С. 33–41.

10. Rosinov, V. M. Meditsinskie tehnologii lecheniya detej s diafizarnymi perelomami bol'shebertsovoj kosti [Medical technologies of treating children with diaphyseal fractures of the tibia] V. M. Rozinov, S. I. Jandiev, D. V. Koljagin // Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziiologii i reanimatologii. – 2016. – Vol. 6, № 3. – С. 118–125 [in Russian].

11. Dolmans, J. Substantial skeletal muscle loss occurs during only 5 days of disuse / J. Dolmans, L. J. C. van Loon // Journal Acta Physiology. – 2014. – № 210. – P. 610–611.

12. Hardy, E. J. O. The time course of disuse muscle atrophy of the lower limb in health and disease / E. J. O. Hardy, T. B. Inns, J. Hatt, B. Doleman, J. J. Bass, P. J. Atherton, J. N. Lund, B. E. Phillips // Journal of Cachexia, sarcopenia and muscle. – 2022. – № 13. – P. 2616–2629.

13. Ligier, J. N. Closed flexible medullary nailing in pediatric traumatology / J. N. Ligier, J. P. Metazeau, J. Prevot // Journal of clinical Chiropractic pediatrics. – 1983. – Vol. 24, № 6. – P. 383–385.

14. El Hawary, H. Bone healing and inflammation: principles of fracture and repair / H. ElHawary, A. Baradaran, J. Abi-Rafeh, J. Vorstenbosch, L. Xu, J. I. Efanov // Journal of Bone healing and inflammation. – 2021. – № 35. – P. 198–203.

15. Shevtcov, V. I. Dinamika krovoobrascheniya mjagkih tkanej goleni pri zameschenii kostnykh defektov v eksperimente [Dynamics of blood circulation in the soft tissues of the leg during replacement of bone defects in the experiment] / V. I. Shevtcov, N. I. Gordievskih, A. N. D'yachkov, I. V. Ruchkina // Rossijskij fiziologicheskij zhurnal. – 2004. – № 9. – С. 1156–1160.

16. Kandybo, I. V. Vosstanovlenie funktsii perifericheskogo krovotoka i nervno-myshechnoj sistemy u pacientov s diafizarnymi perelomami kostej goleni v dinamike osteogeneza [Recovery of regional blood circulation and neuro-muscle system's function in patients with tibia shaft fractures in during osteoregeneration] / I. V. Kandybo, O. I. Shalatonina // Vestnik travmatologii i ortopedii Urala. – 2012. – Т. 6, № 3–4. – С. 60–64.

Поступила 19.03.2025 г.

И. А. Верес¹, Т. Э. Владимирская¹, С. А. Руткевич²,
О. Я. Середя³, П. Г. Пигуль³

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА НА КРЫСАХ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,¹

УО «Белорусский государственный университет»,²

УЗ «Городской клинический родильный дом № 2» г. Минск³

Воспалительный процесс любой локализации сопровождается повышением ферментативной активности в очаге воспаления и крови, что является важным патогенетическим звеном и в развитии и в исходе воспаления в матке.

Осуществлено экспериментальное моделирование эндометрита у крыс ($n = 15$) с помощью внутриматочного введения липополисахарида (ЛПС) *Escherichia coli* в дозе 250 мкг/0,05 мл ЛПС. Комплексную верификацию созданной модели проводили с помощью клинического (на 1-е и 3-е сутки наблюдения), гистологического (на 1 и 3-е сутки) и электрогистерографического (на 1-е и 3-е сутки) исследований.

Выявлены электрогистерографические признаки эндометрита: снижение сократительной функции матки в виде уменьшения амплитуды сократительных потенциалов в 2,2 раза, частоты их возникновения и удлинения паузы между ними по сравнению со здоровыми послеродовыми животными. Морфологически распространение воспалительной реакции на эндометрий, в первую очередь, происходит в местах его контакта со слизистой, в которой первоначально формируется очаг воспаления. Затем воспаление распространяется с прилегающих зон пораженного эндометрия на миометрий, что соотносится с развитием гипотонии матки животных.

Комплексная верификация экспериментальной модели послеродового эндометрита подтвердила ее валидность, что в дальнейшем позволяет использовать модель для разработки нового комплексного метода лечения пациентов.

Ключевые слова: послеродовый эндометрит, эксперимент, крысы, микробы.

I. Veres, T. Vladimirskaia, S. Rutkevich, O. Sereda, P. Pigul

EXPERIMENTAL MODEL OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS IN RATS

The inflammatory process of any localization is accompanied by an increase in enzymatic activity in the inflammation site and blood, which is an important pathogenetic link in the development and outcome of inflammation in the uterus. Experimental modeling of endometritis in rats ($n = 15$) was performed using intrauterine administration of *Escherichia coli* lipopolysaccharide (LPS) at a dose of 250 μ g/0.05 ml LPS. Comprehensive verification of the created model was performed using clinical (on the 1st and 3rd days of observation), histological (on the 1st and 3rd days) and electrohysterographic (on the 1st and 3rd days) studies.

Electrohysterographic signs of endometritis were revealed: a decrease in the contractile function of the uterus in the form of a 2.2-fold decrease in the amplitude of contractile potentials, the frequency of their occurrence and an extension of the pause between them compared to healthy postpartum animals. Morphologically, the spread of the inflammatory reaction to the endometrium primarily occurs in the areas of its contact with the mucous membrane, in which the inflammation focus is initially formed. Then the inflammation spreads

from the adjacent areas of the affected endometrium to the myometrium, which correlates with the development of uterine hypotension in animals. Comprehensive verification of the experimental model of postpartum endometritis confirmed its validity, which further allows using the model to develop a new complex method of treating patients.

Key words: *postpartum endometritis, experiment, rats, microbes.*

Актуальность проблемы обусловлена высокой медико-социальной значимостью и практической направленностью [1, 2]. Сохранение репродуктивного здоровья женщин – приоритетная задача государства. По данным Всемирной организации здравоохранения в мире ежегодно от гнойно-септических осложнений погибает 150 000 родильниц. Послеродовой эндометрит (ПЭ) занимает лидирующее положение в структуре перинатальных осложнений и является наиболее частой причиной госпитализации родильниц. Длительно персистирующий воспалительный процесс при ПЭ, трудно поддающийся лечению, сопровождается торпидным течением, развитием интоксикации и анемии, что утяжеляет клиническое состояние пациентов и удлиняет сроки лечения. В классификациях ВОЗ и МКБ X пересмотра субинволюцию матки относят в рубрику O90.8 (другие уточненные послеродовые осложнения) и рассматривают как самостоятельное осложнение пуэрперия, а послеродовой эндометрит в рубрику O85.0 (послеродовой сепсис). Частота послеродовой субинволюции матки согласно отчетам Комитета по здравоохранению г. Минска за 2020–2023 гг. составила примерно 15–18 % от всех родов. По данным годовых отчетов послеродового отделения УЗ «3-я ГКБ имени Е. В. Клунова» г. Минска за 2020–2023 гг. заболеваемость инфицированной субинволюцией матки (эндометрит) с сопутствующей хирургической санацией маточной полости составляла около 5 %. В настоящее время достаточно подробно изучен спектр бактериальных агентов послеродового инфекционного процесса. По результатам исследования М. Е. Шляпникова (2015), к основным возбудителям заболевания в современных условиях относятся *Escherichia coli* (35,1 %), *Staphylococcus spp.* (32 %), *Enterococcus spp.* (16,2 %). По данным Верес И. А. (2023) среди условно-патогенных возбудителей эндометрита, выделенных из полости матки, наиболее часто встречается *Escherichia coli* (69,5 %), среди патогенных – *Klebsiella pneumoniae* (19,4 %) и *Proteus mirabilis* (13,9 %). С данными возбу-

дителями ассоциированы инфекции мочевыводящих путей у беременных и родильниц, послеродовой сепсис и послеоперационный перитонит. Установлено, что более 50 % серотипов *Escherichia coli* резистентны к препаратам пенициллинового и цефалоспоринового ряда, которые широко используются при лечении беременных и родильниц, что затрудняет своевременное назначение эффективных этиотропных антибиотиков и часто сопровождается их неоднократной заменой.

Формирование в полости послеродовой матки раневого процесса обуславливает поиск эффективных методов профилактики вторичного инфицирования и деструктивно-воспалительных изменений полости матки при ее субинволюции. Одним из основных патогенетических механизмов развития инфекционного воспалительного процесса является запуск избыточного тканевого протеолиза, что сопровождается повышением ферментативной активности лизосомальных ферментов гранулоцитов и мононуклеарных фагоцитов в очаге воспаления и периферическом кровотоке, нарастанием синдрома интоксикации, деструктивно-некротическим и гнойно-септическим повреждением тканей эндометрия.

В современном научном мире эксперименты на лабораторных животных являются неотъемлемой частью большинства медицинских научных исследований. В настоящее время созданы экспериментальные модели послеродового эндометрита (W. Shen, X. Ma, X. Ding; 2022) с использованием липополисахаридов мембран грамотрицательных бактерий, в том числе кишечной палочки. Экстраполяция на экспериментальную модель эндометрита принципов лечения инфекционно-воспалительного процесса позволит обосновать эффективность проводимых лечебно-профилактических мероприятий. Следовательно, большой научно-практический интерес представляет изучение активности лизосомальных ферментов на системном и локальном уровнях, а также поиск эффективных методов их медикаментозной инактивации в комплексе с антибактериаль-

ной терапией послеродовой инфекции матки для предупреждения деструктивно-некротического повреждения матки. Разработка комплексного метода медицинской профилактики послеродовых осложнений позволит повысить эффективность медикаментозной коррекции вторичных инфекционно-воспалительных изменений у родильниц при инфицированной субинволюции матки.

Цель исследования – осуществить экспериментальное моделирование послеродового эндометрита и провести клинико-гистологическую верификацию созданной модели для усовершенствования метода консервативного лечения пациентов с данной патологией.

Материал и методы. Эксперимент проводили на 15 половозрелых белых беспородных крысах (послеродовые самки, масса тела 245 ± 30 г), содержащихся в стационарных условиях вивария на биологического факультета Белорусского государственного университета (БГУ) в соответствии с принципами, изложенными в постановлении Межпарламентской ассамблеи государств-участников Содружества независимых государств 31.10.2007 № 29-17 «О модельном законе «Об обращении с животными». До начала эксперимента животные находились под карантинным наблюдением в течение двух недель в виварии. Для эксперимента отбирали активных животных с гладким, блестящим шерстным покровом, нормальной окраской видимых слизистых оболочек, охотно поедающих корм. Во время исследования все животные находились в идентичных условиях содержания: по 1–2 особи в клетках, естественное освещение помещения, температура воздуха 20–22 °С, постоянный доступ к воде и пище. Эксперимент начинали в одно и то же время суток – утром, учитывая хронобиологическую зависимость большинства физиологических и биохимических процессов в организме.

Перед моделированием для создания седативного эффекта внутривентрально животным вводили раствор тиопентала натрия в дозе 4 мг/100 г. Затем в область матки выполнялась чрезвлагалищная инъекция ЛПС 250 мкг/0,05 мл. После проведения манипуляции животные находились в индивидуальных клетках со свободным доступом к пище и воде.

Проводилась комплексная верификация экспериментальной модели, включающая кли-

ническую и гистологическую интерпретацию данных. Динамическое наблюдение за состоянием животных проводили через 24, 72 часов с оценкой сократительной функции матки, термометрии и ЭКГ.

Регистрировали сократительную активность матки животных. Для этого у всех животных выполняли лапаротомию: у 5-ти животных контрольной группы – в день исследования, у 5-ти животных основной группы 1-й подгруппы – через 24 часа после создания модели, у 5-ти животных основной группы 2-й подгруппы – через 72 часа после создания модели. Кишечные петли извлекали, покрывали вазелиновым маслом во избежание подсыхания. Ободочную кишку, мочевой пузырь смещали латерально, освобождая переднюю стенку матки. В процессе регистрации сокращений матки электрогистерографию (ЭГГ) выполняли с помощью прижимных биполярных хлорсеребряных электродов, один из которых размещали на роге матки, заземляющий электрод располагали контрлатерально под кожей. Исследовали следующие параметры: 1) амплитуду сократительного потенциала (СП), 2) длительность СП, 3) частота электрофизиологического покоя (с), 4) частоту осцилляций в секунду (Гц).

Гистологическое исследование эндо- и миометрия проводили на 1-е и 3-е сутки наблюдения после создания модели. Взятие материала на гистологическое исследование проводили в день выведения животного из эксперимента в соответствующие сроки наблюдения. Для этого на передней поверхности брюшка крысы удаляли шерсть, рассекали кожу, апоневроз с отсечением рогов матки. Фрагменты тканей помещали в маркированные флаконы с 10 % раствором формалина для фиксации, затем в течение 24 часов, подвергали бескислотной декальцинации в растворе Трилона Б. После завершения декальцинации материал заливали парафином, изготавливали гистологические срезы тканей и окрашивали их гематоксилин-эозиновым красителем. Визуальную оценку окрашенных препаратов толщиной 5 мкм проводили путем световой микроскопии с помощью микроскопа Motic Panthera Series (Гонконг).

Анализ полученных данных проводился с помощью статистического метода исследования (пакеты приложений Microsoft Office XP и программы Statistica 10).

Результаты и их обсуждение. Нами установлено, что несколько бактерий участвуют в патогенезе послеродового эндометрита [3]. *Escherichia coli* является наиболее распространенным патогеном эндометрита [4]. Липополисахарид (ЛПС) является эндотоксическим компонентом *Escherichia coli* и может стимулировать воспалительную реакцию, что приводит к выработке провоспалительных цитокинов, таких как фактор некроза опухоли (ФНО- α), интерлейкины (ИЛ-6, ИЛ-1 β). ЛПС является важным компонентом внешней мембраны грамотрицательных бактерий и может способствовать образованию гнойно-септического процесса урогенитального тракта [5]. ЛПС попадает в организм и накапливает нейтрофилы для высвобождения воспалительных цитокинов. Модели животных с эндометритом, вызванным ЛПС, широко использовались учеными-экспериментаторами для оценки эффективности терапии эндометрита и других воспалительных заболеваний [5]. При выборе способа создания экспериментальной модели мы руководствовались прежде всего этиопатогенетиче-

скими особенностями формирования изучаемого патологического процесса, в связи с этим выбрали внутриматочное введение ЛПС, которые нарушают инволюцию послеродовой полости матки с развитием воспалительных изменений в эндометриометрии. Кроме того, этот способ малоинвазивен и технически не сложен. За основу был выбран известный эксперимент по воспроизведению воспалительного процесса в полости матки животных, который заключался в однократном внутриматочном введении ЛПС и был пролонгирован во времени. Нами модифицирован предложенный метод: использовали препарат ЛПС с дозировкой 0,5 мл/3,5 мг при однократном введении, что позволило оценить результат через 24 и 72 часа наблюдения.

На рисунках 1–3 представлены результаты сократительной активности животных контрольной группы, а также на 1-е и 3-е сутки экспериментального моделирования. В контрольной группе при регистрации сократительной активности рога матки возникали серии СП, средняя амплитуда которых составляла

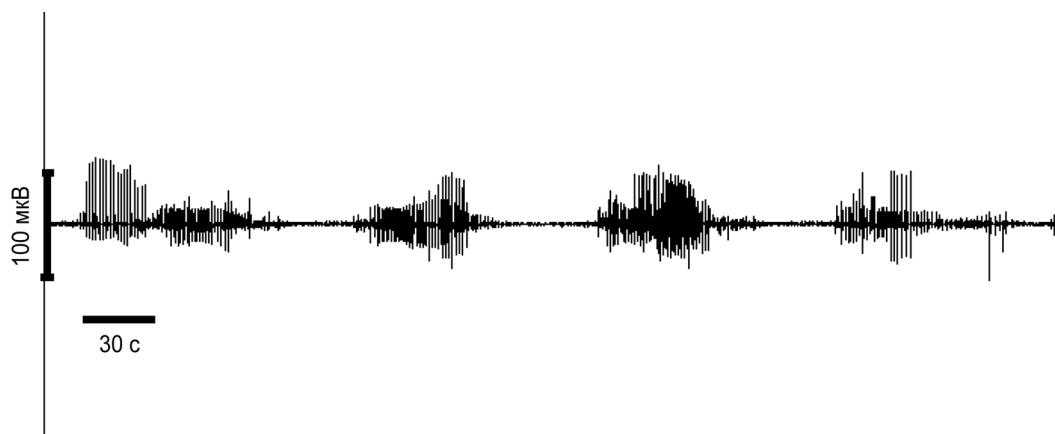


Рисунок 1. Пример сократительной активности матки крысы в контрольной группе

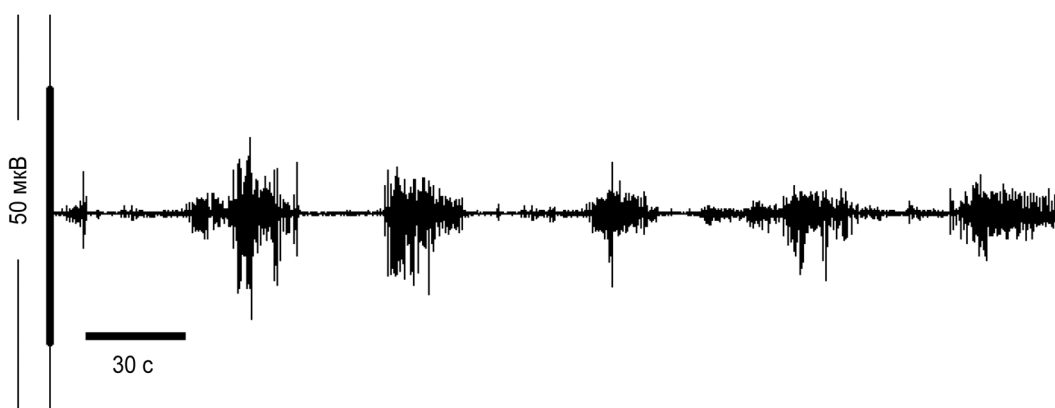


Рисунок 2. Пример сократительной активности матки крысы через 24 часа после создания модели

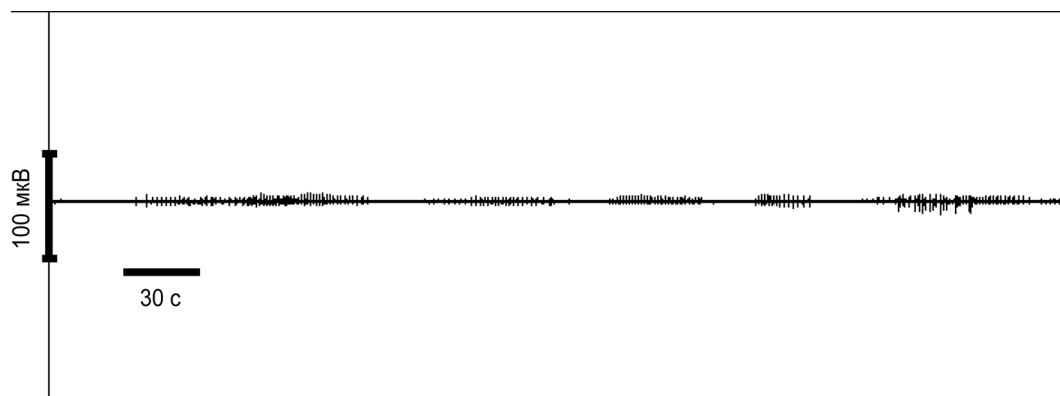


Рисунок 3. Пример сократительной активности матки крысы через 72 часа после создания модели



Рисунок 4. Рога матки крысы – значительно выраженное полнокровие органа и гиперемия органа

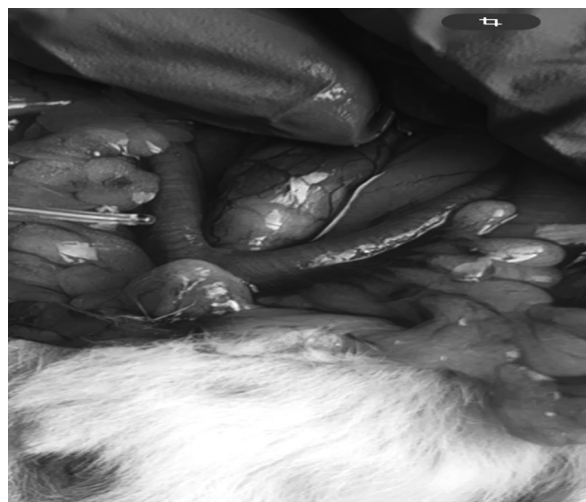


Рисунок 5. Рога матки крысы – отек и гиперемия органа

92 ± 8,3 мкВ, период отсутствия СП (период покоя) составлял 58 ± 6,1 с, средняя частота осцилляций составляла 4 ± 0,6 Гц (рисунок 1). Спустя 24 часа воздействия ЛПС регистрировали значительное снижение сократительной активности матки, которое выражалось в уменьшении ее амплитудно-временных характеристик. Амплитуда СП уменьшалась в 2,2 раза по сравнению с контрольной группой и составила 42 ± 2,3 ($p = 0,002$), длительность периода развития СП – 28 ± 3,1 с, длительность периода покоя 56 ± 6,4 с (рисунки 2, 3). Спустя часа персистенции ЛПС, помещенного в послеродовые пути крысы, мы наблюдали изменение сократительной активности матки: амплитуда достоверно уменьшалась в 3,8 раза и составила 24 ± 2,3 ($p = 0,001$), длительность периодов отсутствия СП была в диапазоне 76 ± 3,2 с ($p = 0,032$).

Нами было установлено, что модель послеродового эндометрита вызывает достаточно сильное угнетение сократительной активности

матки. Следует отметить, что изменения электрической активности сопровождались увеличением диаметра рогов матки и их гиперемией (рисунок 4).

На 3-е сутки наблюдения сохраняется отек, гиперемия органа, жидкость в полости матки при ее вскрытии – воспалительный выпот, обусловленный персистенцией патогенной флоры в полости матки (рисунок 5).

Проведено морфологическое исследование биоптатов матки в сравниваемых группах, которые получили путем экстирпации матки.

При гистологическом исследовании матки у intactных животных слизистая оболочка представлена однослойным низким эпителием с участками многорядного эпителия (рисунок 6, а); собственный слой неравномерно широкий, представлен клеточно-волоконистой тканью, которая формирует сосочковые выпячивания слизистой оболочки; содержит диффузно разбросанные и неупорядоченно упакованные мелкие железы, выстланные низким

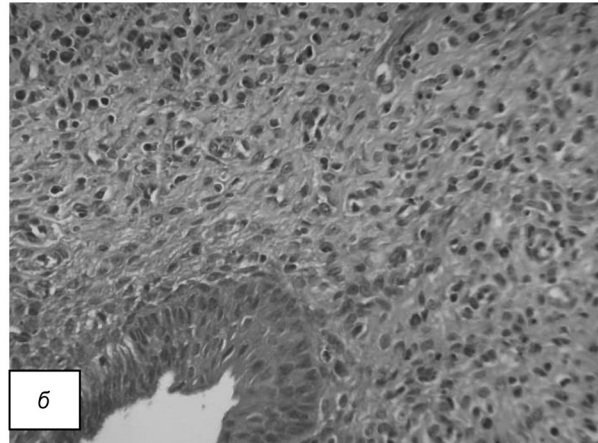


Рисунок 6. Микропрепараты матки интактной крысы контрольной группы (окрашивание гематоксилин-эозином, $\times 100$ (а), $\times 400$ (б))

компактным эпителием с очагами полнокровных капилляров. Среди волокнистых структур собственного слоя преобладают коллагеновые волокна, эластические волокна немногочисленны, образуют сеть (рисунок 6, б). В миометрии четко прослеживается внутренний и наружный продольный слои, между которыми располагается узкий тяж рыхлой волокнистой ткани с фрагментами мышечных пучков и полнокровными капиллярами (средний сосудистый слой). Серозная оболочка (периметрий) представлена узкой полоской рыхлой волокнистой ткани.

Гистологическая картина измененного эндометрия у животных основной группы 1-й подгруппы на 1-е сутки после моделирования эндометрита характеризовалась выраженным отеком, полнокровием эктазированных синусоидных капилляров и артериол (рисунок 7, а). Наиболее часто выявляли морфологические изменения в виде лимфоцитарной инфильтра-

ции, а также отека межмышечных соединительнотканых прослоек с очаговыми геморрагическими кровоизлияниями в тканях параметрия (рисунок 7, б).

У животных основной группы 2-й подгруппы спустя 72 часа после создания модели эндометрита отмечалась выраженная воспалительная лейкоцитарная инфильтрация в поверхностных и глубоких слоях эндометрия на фоне слабого отека стромы, представленная эозинофилами и лимфоцитами, наблюдалось реактивное полипозное разрастание эпителия слизистой оболочки (рисунок 8, а). Синусоидные капилляры были резко расширены, а полнокровный эндотелий капилляров был значительно эктазирован вследствие инфильтрации воспалительными клеточными элементами (рисунок 8, б).

На этой стадии патологического процесса (3-е сутки) также наблюдалось воспалительное поражение миометрия, что обусловило тяжесть

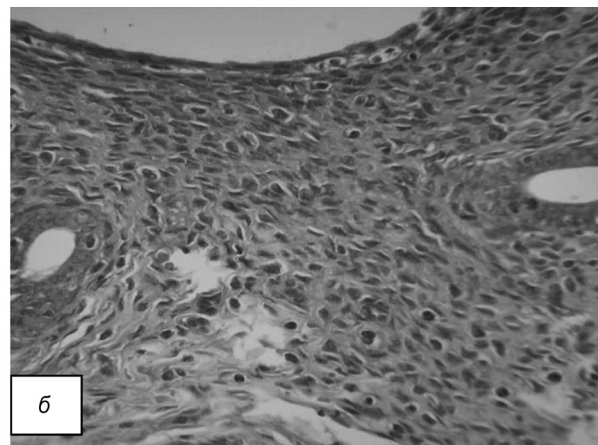


Рисунок 7. Микропрепараты матки крысы основной группы 1-й подгруппы (окрашивание гематоксилин-эозином, $\times 100$ (а), $\times 400$ (б))

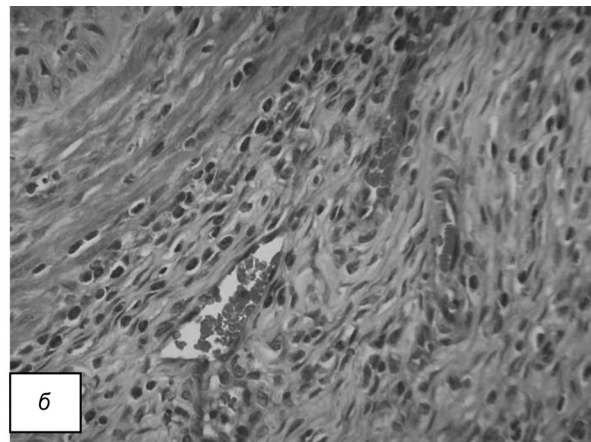


Рисунок 8. Микропрепараты матки крысы основной группы 2-й подгруппы (окрашивание гематоксилин-эозином, $\times 100$ (а), $\times 400$ (б))

клинического состояния животных в виде гиподинамии, отказе от еды и воды, снижении температуры тела до $35,1 \pm 0,3$ С, тахикардии по ЭКГ до $350,4 \pm 12$ ударов в минуту. Отмечалась выраженная гиперемия и отек влагалища, мутные выделения из половых путей. Морфологически распространение воспалительной реакции на эндометрий, в первую очередь, происходит в местах его контакта со слизистой, в которой первоначально формируется очаг воспаления. Затем воспаление распространяется с прилегающих зон пораженного эндометрия на миометрий, что соотносится с развитием гипотонии матки.

С целью усовершенствования метода консервативного лечения эндометрита рожениц проведено воспроизведение данной патологии у 10 крыс с помощью с дозировкой 0,5 мл/3,5 мг при однократном введении, что позволило оценить результат через 24 и 72 часа наблюдения.

Гистологическая, клиническая и электрографическая верификация экспериментального эндометрита у крыс подтвердила валидность созданной модели, что позволяет использовать её для разработки нового комплексного метода лечения у пациентов.

Литература

1. *Epidemiological analysis of peripartum hysterectomy across nine European countries* / A. F. Kallianidis [et al.] // *Acta Obstet. et Gynecol. Scand.* – 2020. – Vol. 99, № 10. – P. 1364–1373. – doi: 10.1111/aogs.13892.
2. *Indications and outcomes of emergency obstetric hysterectomy; a 5-year review at the Bafoussam Regional Hospital, Cameroon* / M. R. Mbakwa [et al.] // *BMC Pregnancy*

Childbirth. – 2021. – Vol. 21, № 1. – P. 323. – doi: 10.1186/s12884-021-03797-3.

3. Верес, И. А. Характеристика микробиоценоза при инфекционном и гипотоническом вариантах послеродового эндометрита / И. А. Верес // *Мед. журн.* – 2021. – № 4. – С. 5–11.

4. Sens, A. Presence of *Escherichia coli*, *Trueperella pyogenes*, α -hemolytic streptococci, and coagulase-negative staphylococci and prevalence of subclinical endometritis / A. Sens, W. Heuwieser // *J. of Dairy Sci.* – 2013. – Vol. 96, № 10. – P. 6347–6354.

5. *Inhibition of neutrophil extracellular traps formation by CL-Amidine alleviates lipopolysaccharide-induced endometritis and uterine tissue damage* / W. Shen, A. Oladejo, X. Ma, W. Jiang, J. Zheng // *Animals.* – 2022. – № 12. – P. 1151.

References

1. *Epidemiological analysis of peripartum hysterectomy across nine European countries* / A. F. Kallianidis [et al.] // *Acta Obstet. et Gynecol. Scand.* – 2020. – Vol. 99, № 10. – P. 1364–1373. – doi: 10.1111/aogs.13892.
2. *Indications and outcomes of emergency obstetric hysterectomy; a 5-year review at the Bafoussam Regional Hospital, Cameroon* / M. R. Mbakwa [et al.] // *BMC Pregnancy Childbirth.* – 2021. – Vol. 21, № 1. – P. 323. – doi: 10.1186/s12884-021-03797-3.
3. Veres, I. A. Charakteristika mikrobiocenoza pri infekcionnom i gipotonicheskom variantah poslerodovogo endometrita / I. A. Veres // *Med. zhurn.* – 2021. – № 4. – S. 5–11.
4. Sens, A. Presence of *Escherichia coli*, *Trueperella pyogenes*, α -hemolytic streptococci, and coagulase-negative staphylococci and prevalence of subclinical endometritis / A. Sens, W. Heuwieser // *J. of Dairy Sci.* – 2013. – Vol. 96, № 10. – P. 6347–6354.
5. *Inhibition of neutrophil extracellular traps formation by CL-Amidine alleviates lipopolysaccharide-induced endometritis and uterine tissue damage* / W. Shen, A. Oladejo, X. Ma, W. Jiang, J. Zheng // *Animals.* – 2022. – № 12. – P. 1151.

Поступила 07.05.2025 г.

В. Н. Жданович, А. И. Балако, А. В. Кузьменко

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ НА КАФЕДРЕ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА С КУРСОМ ОПЕРАТИВНОЙ ХИРУРГИИ И ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ

УО «Гомельский государственный медицинский университет»

Цель исследования. Изучить возможности анатомического стола «Пирогов II» для использования его на практических занятиях морфологических кафедр медицинского университета и рассчитать учебное время, которое будет отведено на работу студентов разных факультетов с использованием традиционного (трупного) материала и с применением цифровой платформы виртуального человека.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели все преподаватели кафедры анатомии человека с курсом оперативной хирургии и топографической анатомии прошли вводный курс по работе с интерактивным комплексом «Пирогов». Проведен хронометраж учебного времени по использованию интерактивного анатомического стола и традиционного биологического материала (трупный материал) на практических занятиях по анатомии человека при изучении раздела «Спланхнология».

Результаты. Первичный анализ полученных данных показал, что средняя затрата учебного времени, которое отводится на объяснение новой темы по разделу «Спланхнология» на практических занятиях для работы на столе «Пирогов» равняется 25 ± 3 мин, а при использовании биологического материала — 20 ± 2 мин, для студентов лечебного факультета (длительность занятия 4 академических часа). В группах студентов медико-диагностического и медико-профилактического факультетов интервалы времени для аналогичных частей практического занятия составили 30 ± 3 мин и 20 ± 2 мин соответственно (длительность занятия 4 академических часа). Для факультета иностранных студентов эти показатели равнялись 35 ± 5 мин и 30 ± 5 мин (длительность занятия 4,5 академических часа).

Заключение. Продолжительность практических занятий по анатомии человека в рамках учебного времени позволяет синхронизировать классический метод изучения предмета (на трупах, натуральных органах) с интерактивным (на виртуальном теле).

Ключевые слова: образовательный процесс, интерактивный метод обучения, анатомия человека.

V. N. Zhdanovich, A. I. Balako, A. V. Kuzmenko

MODERN TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS AT THE DEPARTMENT OF HUMAN ANATOMY WITH A COURSE OF OPERATIVE SURGERY AND TOPOGRAPHICAL ANATOMY

Objectives. To study the possibilities of anatomical table “Pirogov II” for its use in practical classes of morphology departments of a medical university and to calculate the teaching time that will be allocated for the work of students of different faculties using traditional (cadaveric) material and with the use of a digital platform of a virtual person.

Materials and methods. To achieve this aim, all teachers of the department of human anatomy with a course of operative surgery and topographic anatomy completed an introductory course on working with interactive complex “Pirogov”. The timing of educational time on the use of an interactive anatomical table and biological materials was carried out during practical classes on human anatomy when studying the unit “Splanchnology”.

Results. The primary analysis of the data obtained showed that the average amount of study time allocated to explain a new topic in the unit “Splanchnology” in practical classes for working on a «Pirogov table» is 25 ± 3 minutes and when using biological material – 20 ± 2 minutes for students of the Faculty of Medicine (practical classes duration is 4 academic hours). In groups of students of the Medical diagnostic Faculty and the Medical preventive Faculty, the time intervals for similar parts of the practical class were 30 ± 3 minutes and 20 ± 2 minutes, respectively (practical classes duration is 4 academic hours). For students of the Faculty of Foreign students these time intervals were equal to 35 ± 5 minutes and 30 ± 5 minutes (practical classes duration is 4.5 academic hours).

Conclusions. The duration of practical classes on human anatomy within the framework of class time allows you to synchronize the classical method (on corpses and natural organs) of studying the subject with the interactive method (on a virtual body).

Key words: educational process, interactive teaching method, human anatomy.

Цифровые технологии вошли практически во все сферы жизни современного человека. В Союзном государстве Российской Федерации и Республике Беларусь они занимают приоритетное положение. Внедрение в образовательный процесс при получении высшего медицинского образования современных средств обучения, компьютерных тренажеров является актуальным как для России, так и для Беларуси. Следует отметить, что с начала первого десятилетия 21-го века особенно интенсивно они стали использоваться в системе образования высших учебных заведений Республики Беларусь. В авангарде освоения цифровых инноваций стал Гомельский государственный медицинский университет, который один из первых высших медицинских учреждений образования Республики Беларусь стал использовать при обучении студентов технологии виртуальной реальности в проведении медицинских процедур в симуляционно-аттестационном центре университета в рамках разработанных кафедрами учебными модулями по хирургии, анестезиологии и реаниматологии, оказанию первой помощи, акушерству, гинекологии и др. Вчерашний абитуриент, формирующийся в современной цифровой среде, достаточно легко и просто адаптируется к новым компьютерным программам, используемым в образо-

вательном процессе различных учебных дисциплин медицинского университета, одной из которых является анатомия человека. Безусловная значимость анатомии в контексте высшего медицинского образования, учитывая трудности ее освоения из-за огромного объема материалов, предопределяет необходимость внедрения инновационных методов обучения. Это включает интеграцию в учебный процесс максимально реалистичных цифровых технологий, направленных на изучение анатомии виртуального человека. В тоже время при преподавании анатомии человека необходимо сохранять и преемственность традиционным формам обучения с использованием биологического материала (препарированные трупы, органомкомплексы), рентгеновские снимки и др. Поэтому одной из ключевых задач коллективов морфологических кафедр является разработка методик преподавания, которые обеспечивают оптимальное распределение времени на изучение анатомии в ходе проведения практических занятий. Это касается работы как с биологическим (натуральным) материалом, так и применением интерактивного анатомического атласа.

В связи с этим нами была поставлена цель: изучить все возможности анатомического стола «Пирогов II» для оптимизации учебного времени части практического за-

нения по анатомии человека, которая включает освоение определенной темы с использованием трупного материала и продолжительности работы на цифровой платформе виртуального человека.

Опыт некоторых кафедр анатомии человека, в частности Самарского государственного медицинского университета показал, что схожие по программному обеспечению анатомические столы помогают студентам лучше представлять сложную пространственно-временную организацию систем органов, гетерогенность, индивидуальность практически всех уровней живого организма, а также обеспечивают полный цикл изучения анатомии человека: от объемной визуализации анатомических объектов и их послойного строения до проверки качества обучения по результатам автоматического тестирования [3].

Материал и методы

Для достижения поставленной цели все преподаватели кафедры анатомии человека с курсом оперативной хирургии и топографической анатомии прошли вводный курс по работе с интерактивным комплексом «Пирогов», освоив основные его модули «Просмотр», «Радиология», «Сравнение», «Сцены». Были изучены общие элементы интерфейса: выбор режима работы, функции настроек, сцены, поиск, инструментарий, части тела. Освоены основные способы манипуляции моделью: вращение, повороты, приближение или отдаление, перемещение по экрану стола. В разделах «Анатомия человека» и «Топографическая анатомия» изучены меню инструментов панели выбора различных режимов и детализации выбранных объектов. Проведен хронометраж учебного времени по использованию интерактивного анатомического стола и биологического материала на практических занятиях по анатомии человека при изучении раздела «Спланхнология».

Результаты и обсуждение

Интерактивный атлас предоставляет возможность исследовать и сопоставлять органы и системы человеческого тела в трехмер-

ном формате. Каждая структура сопровождается подробным текстовым объяснением, а в разделах «Анатомия человека» и «Топографическая анатомия» пользователи могут взаимодействовать с 3D моделями, представляющими как мужское, так и женское тело. Это дает возможность изучать внешнее и внутреннее строение объектов с любого ракурса, приближать, удалять, окрашивать, скрывать или возвращать их на экран. Окно «Множественный выбор» позволяет работать с большим количеством объектов, а при выборе в режиме просмотра модели в меню «Срезы» выполнять виртуальные сечения в аксиальной, коронарной (фронтальной) и сагиттальной плоскости.

Кроме того, пользователь (преподаватель или студент) программы имеет доступ к просмотру спилов из проекта виртуальной анатомической модели человеческого тела, созданной Национальной библиотекой США и ее несколькими подрядчиками. Предусмотрена возможность перемещения на виртуальной модели человека уровня спила (цветная линия) и его масштабирования, с последующим обсуждением выявленных там компонентов.

С учетом учебной программы по анатомии человека для студентов младших курсов лечебного, медико-диагностического и медико-профилактического факультетов, а также факультета иностранных студентов анатомический стол позволяет задавать необходимый уровень детализации отражаемой трехмерной модели различных систем органов человека, выделять (удалять) объекты (видимые в трехмерной сцене) с экрана (рисунки 1, 2).

Также, с учетом выбранного языка интерфейса, функционал встроенного анатомического атласа дает возможность отображать текстовое описание объекта в отдельном окне (рисунок 3).

Для большинства внутренних органов доступны функции отображения их кровеносных сосудов, нервов (рисунки 4, 5).

Доступна функция открытия окна «гистология», позволяющая переходить на микроскопический уровень изучения объекта (рисунок 6).

Оригинальные научные публикации

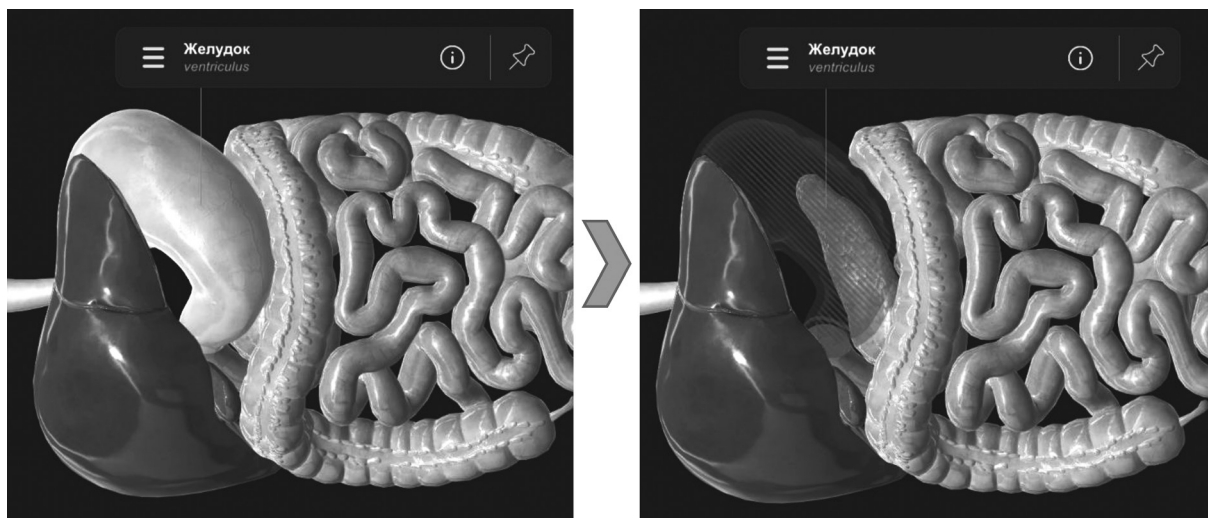


Рисунок 1. Скрыть объект

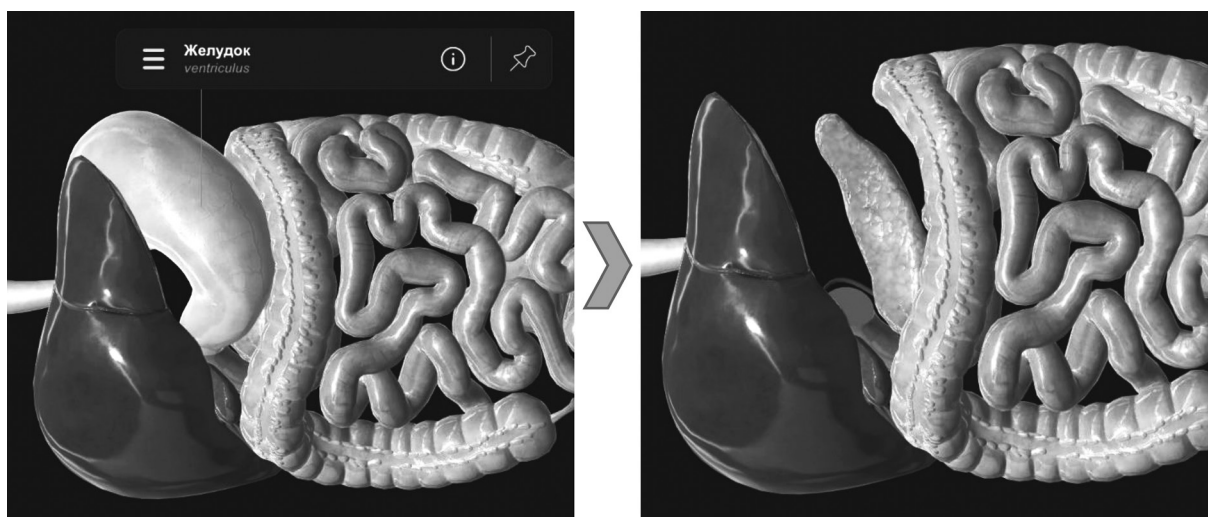


Рисунок 2. Удалить объект

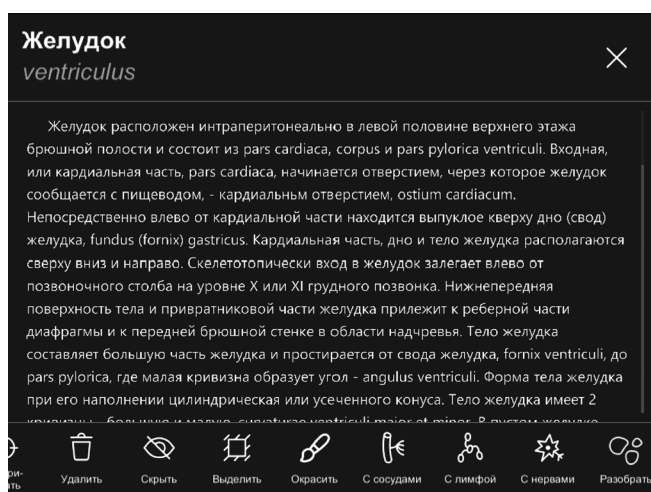


Рисунок 3. Описание объекта



Рисунок 4. Отображение кровеносных сосудов для выбранного объекта

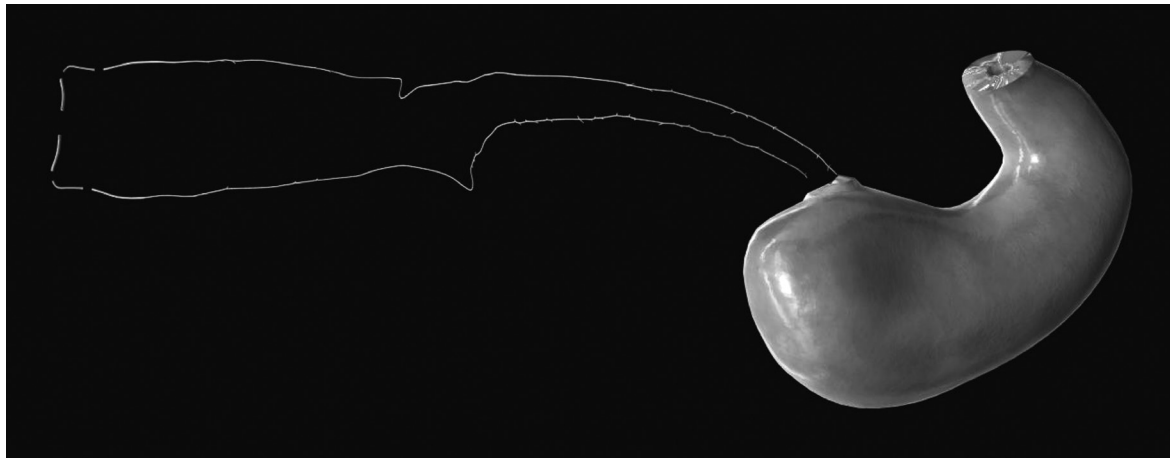


Рисунок 5. Отображение нервов и нервных сплетений для выбранного объекта



Рисунок 6. Открытие окна гистологии объекта



Рисунок 7. Выбранный объект и патология

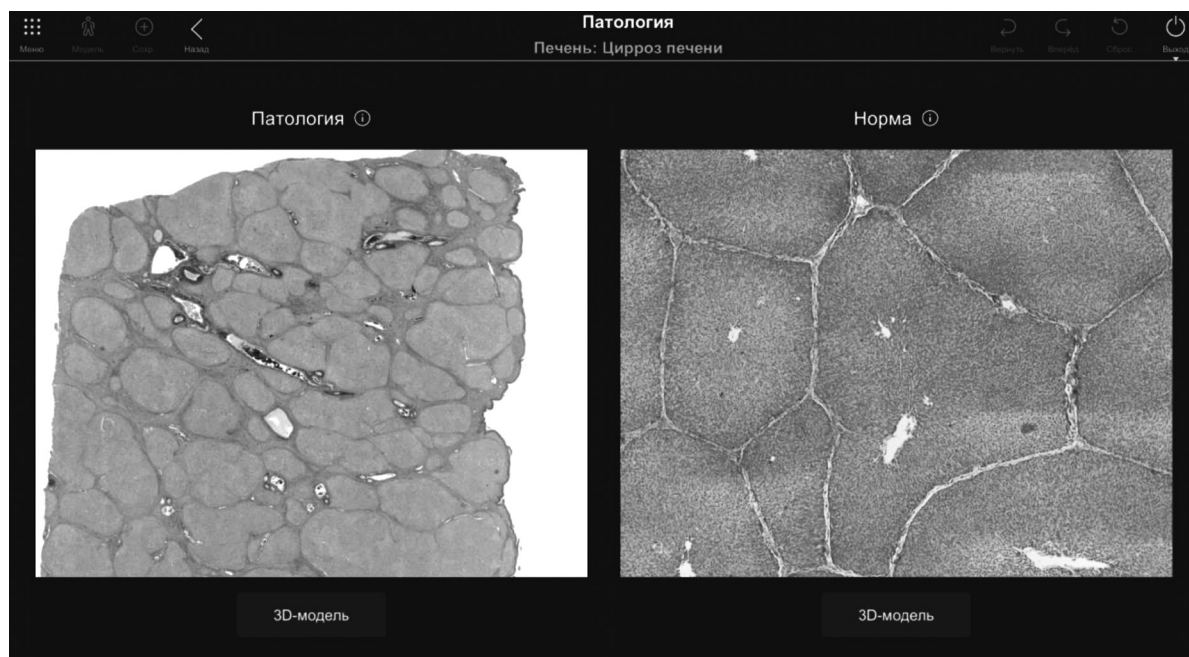


Рисунок 8. Результат гистологических исследований

В дополнение к основному учебному материалу по нормальной анатомии человека пользователь интерактивного стола имеет возможность просмотра конкретной патологии внутренних органов (рисунок 7).

При работе в режиме «Патология» краткое текстовое описание того или иного заболевания для выбранного органа отобразится в отдельном окне, а при использовании дополнительной кнопки «Гистология» можно посмотреть результаты его гистологического исследования (рисунок 8).

С появлением возможности изучения прижизненного строения тела человека по данным медицинской интроскопии (КТ, МРТ) необходимы новые методики в изучении морфологии, основанные на системе визуализации анатомических объектов [4]. В режиме «Радиология» стола пользователю предлагается сравнение плоскостного среза и его синхронизированной 3D модели, при этом существует выбор между КТ и МРТ изображениями одной и той же области, смены плоскости среза, переключения проекции структур на срез.

Таким образом, уже на младших курсах студент получает уникальную возможность визуализировать анатомические образования на КТ и МРТ изображениях, а также получить первую общую информацию о той или

иной патологии, что очевидно будет способствовать повышению мотивации к обучению при сознательном его выборе профессии врача [6, 8, 10]. Следует подчеркнуть, что в медицинском образовании в процессе обучения анатомии человека нет единых стандартов в отношении не только применяемого интерактивного стола, но и других цифровых инструментов. Как указывают некоторые авторы цифровизация позволяет вести учет, оценку и обратную связь на основе облачных технологий, а также предоставлять модули электронного обучения [5]. В отдельных статьях дискутируются вопросы, как и на каком этапе учебной программы, например, при обучении врачей-стоматологов, следует внедрять цифровые технологии в качестве рутинного инструмента, какой должен быть объем и форма цифрового контента и др. [2, 9]. Некоторые авторы отмечают положительное значение интерактивного стола в профессиональной адаптации студентов-стоматологов к цифровым технологиям и уменьшению стресса при итоговом тестировании [1]. Таким образом, очевидно, что применение цифровых инструментов в современном медицинском университете является неотъемлемой частью эффективной образовательной модели [7].

На наш взгляд необходим как минимум 2–3-летний опыт работы преподавания ана-

томии человека по сочетанному использованию традиционных форм обучения и интерактивного стола Пирогова для полной оценки ее эффективности с проведением регулярного текущего контроля уровня знаний студентов, а также при проведении промежуточной и итоговой аттестации. Первичный анализ полученных данных показал, что средняя затрата учебного времени, которое отводится на объяснение новой темы по разделу «Спланхнология» на практических занятиях для работы на «столе Пирогова» равняется 25 ± 3 мин, а при использовании биологического материала – 20 ± 2 мин, для студентов лечебного факультета (длительность занятия 4 академических часа). В группах студентов медико-диагностического и медико-профилактического факультетов интервалы времени для аналогичных частей практического занятия составили 30 ± 3 мин и 20 ± 2 мин соответственно (длительность занятия 4 академических часа). Для факультета иностранных студентов эти показатели равнялись 35 ± 5 мин и 30 ± 5 мин (длительность занятия 4,5 академических часа). Кроме того, все преподаватели кафедры, проводившие занятия в такой комбинации отмечали повышенную мотивацию студентов к изучению анатомических объектов, особый интерес вызывали манипуляции «цифрового» препарирования органов пищеварительной, дыхательной системы, мочеполового аппарата и т. д. При контроле полученных знаний студентов с использованием биологического материала и интерактивного стола в режиме «Проверка знаний» вопросы были привязаны как к натуральным анатомическим препаратам, так и к анатомическим объектам в 3D-сцене. Поскольку программное обеспечение стола позволяет самостоятельно создавать тесты для студентов, каждый преподаватель кафедры имел возможность составить индивидуальный набор тестов по той или иной теме практических занятий.

Таким образом, функции интерактивного анатомического стола «Пирогов II» дают возможность глубже изучать основные учебные дисциплины, такие как «Анатомия человека», в полном объеме. Кроме того, значительно расширяются возможности для изучения

«Топографической анатомии и оперативной хирургии», а также «Гистологии, цитологии и эмбриологии». Программное обеспечение интерактивного атласа не исключает возможность его применения при изучении патологической анатомии и лучевой диагностики. Мультимедийный медицинский образовательный контент анатомического стола будет способствовать созданию инновационных систем обучения как на медико-биологических, так и клинических кафедрах. Продолжительность практических занятий по анатомии человека в рамках учебного времени позволяет синхронизировать классический метод изучения предмета (на трупах, натуральных органах) с интерактивным (на виртуальном теле). В последнем случае появляются дополнительные опции детализации, мультипланарных (многоплоскостных) реконструкций его 3D моделей в различных срезах и проекциях.

Литература

1. Гунбина, А. В., Жильников Д. И., Лысенко Е. М., Набережнева М. Н., Животова Е. Ю. Использование интерактивного стола «Пирогов» при освоении дисциплины «Топографическая анатомия головы и шеи». В: Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера, межрегиональная научно-практическая конференция, посвященная 40-летию отделения челюстно-лицевой и пластической хирургии ГБУ РС (Я) «Республиканская больница № 2; Центр экстренной медицинской помощи»: сб. материалов; 2023, 15 ноября; Якутск. – Якутск: Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, 2023. – С. 15–18. – Дата обращения: 24.02.2025. – Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_54037166_14613931.pdf.
2. Исакова, М. К., Ережепова Г. Н. Использование интерактивного стола Пирогова при обучении студентов-стоматологов // Актуальные проблемы теоретической и практической медицины. – 2022. – № 4. – С. 51–55. – doi: 10.24412/2790-1289-10.24412/2790-1289-2022-4-5155.
3. Колсанов, А. В., Иванова В. Д., Гелашвили О. А., Назарян А. К. Интерактивный анатомический стол «Пирогов» в образовательном процессе // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2019. – № 3(1). – С. 39–44. – doi: <https://doi.org/10.17116/operhirurg2019301139>.
4. Рубан, Е. О. Новое поколение учебного оборудования / Е. О. Рубан // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2017. – № 1(1). – С. 53–58. – doi: 10.17116/operhirurg20171153-58.

5. Alves, L. S., de Oliveira R. S., Nora Â. D., Cuozzo Lemos L. F., Rodrigues J. A., Zenkner J. E. A. Dental Students' Performance in Detecting In Vitro Occlusal Carious Lesions Using ICDAS with E-Learning and Digital Learning Strategies // J Dent Educ. – 2018. – № 82(10). – P. 1077–1083. – doi: 10.21815/JDE.018.100.

6. Васильева, М. В., Жильников Д. И., Корева О. В., Куликова Н. А., Набережная М. Н., Побережная В. В., Шукюрова Л. Г., Животова Е. Ю. Оценка мотивации студентов 1 курса, обучающихся на кафедре нормальной и топографической анатомии с курсом оперативной хирургии. В: Актуальные проблемы психолого-педагогического и медико-социального сопровождения высшего образования: интеграция науки и практики, IX научно-практическая конференция: сб. материалов; 2021, 25 ноября; Хабаровск. – Хабаровск: Дальневосточный государственный медицинский университет, 2022. – С. 48–50. – Дата обращения: 24.02.2025. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48286278_64929940.pdf.

7. Животова, Е. Ю., Жильников Д. И., Корева О. В., Куликова Н. А., Набережная М. Н., Побережная В. В., Шукюрова Л. Г. «Классическая» анатомия в современной парадигме высшего медицинского образования. В: Актуальные проблемы психолого-педагогического и медико-социального сопровождения высшего образования: интеграция науки и практики, VI межрегиональная, с международным участием научно-практическая конференция: сб. материалов; 2018, 22 ноября; Хабаровск. – Хабаровск: Дальневосточный государственный медицинский университет, 2019. – С. 28–30. – Дата обращения: 24.02.2025. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42248716_34631020.pdf.

8. Животова, Е. Ю., Дейчули И. П., Куликова Н. А., Афанасьев Д. А. Формирование профессиональных компетенций у студентов на кафедре нормальной и топографической анатомии с курсом оперативной хирургии. В: Всероссийская научно-практической конференция с международным участием, посвященной открытию анатомического музея им. профессора Н. А. Курдюмова: сб. материалов; 2020, 20–21 марта; Махачкала. – Махачкала: Дагестанский государственный медицинский университет, 2020. – С. 118–121. – Дата обращения: 24.02.2025. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44190326_14486215.pdf.

9. Соломенко, Н. И., Юркевич А. В., Ушницкий И. Д. Компетентностный подход в формировании клинического мышления студентов-стоматологов. В: Актуальные проблемы стоматологии: сборник научных трудов, посвященный 130-летию основателя кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессора Исаака Михайловича Оксмана: сб. материалов; 2022; Казань. – Казань: ФГБОУ ВО Дальневосточный ГМУ, ФГАУВО Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, 2022. – С. 396–402. – Дата обращения: 24.02.2025. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49313558_28576180.pdf.

10. Соломенко, Н. И., Юркевич А. В., Щеглов А. В. Проблемы адаптации студентов первого курса стоматологического факультета к учебному процессу и пути повышения уровня их успеваемости. В: Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера: сборник статей межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 100-летию стоматологической службы Республики Саха (Якутия): сб. материалов; 2020, 17 июня; Якутск. – Хабаровск: ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет», 2020. – С. 119–123. – Дата обращения: 24.02.2025. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43079899_55481698.pdf.

References

1. Gunbina, A. V., Zhil'nikov D. I., Lysenko E. M., Naberezhneva M. N., Zhivotova E. Yu. Ispol'zovanie interaktivnogo stola «Pirogov» pri osvoenii discipliny "Topograficheskaya anatomiya golovy i shei". V: Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya stomatologii v usloviyah Severa, mezhregional'naya nauchno-prakticheskaya konferenciya, posvyashchennaya 40-letiyu otdeleniya chelyustno-lichevoj i plasticheskoy hirurgii GBU RS (YA) "Respublikanskaya bol'nica № 2 – Centr ekstremnoy medicinskoj pomoshchi": sb. materialov; 2023, 15 noyabrya; Yakutsk. – Yakutsk: Severo-Vostochnyj federal'nyj universitet imeni M. K. Ammosova, 2023. – P. 15–18. – Data of access: 24.02.2025. – Mode of access: https://elibrary.ru/download/elibrary_54037166_14613931.pdf.

2. Isakova, M. K., Erezhepova G. N. Ispol'zovanie interaktivnogo stola Pirogova pri obuchenii studentov-stomatologov // Aktual'nye problemy teoreticheskoy i prakticheskoy mediciny. – 2022. – № 4. – P. 51–55. – doi: 10.24412/2790-1289-10.24412/2790-1289-2022-4-5155.

3. Kolsanov, A. V., Ivanova V. D., Gelashvili O. A., Nazaryan A. K. Interaktivnyj anatomicheskij stol "Pirogov" v obrazovatel'nom processe // Operativnaya hirurgiya i klinicheskaya anatomiya (Pirogovskij nauchnyj zhurnal). – 2019. – № 3(1). – P. 39–44. – doi: <https://doi.org/10.17116/operhirurg2019301139>.

4. Ruban, E. O. Novoe pokolenie uchebnogo oborudovaniya / E. O. Ruban // Operativnaya hirurgiya i klinicheskaya anatomiya (Pirogovskij nauchnyj zhurnal). – 2017. – № 1(1). – P. 53–58. – doi: 10.17116/operhirurg20171153-58.

5. Alves, L. S., de Oliveira R. S., Nora Â. D., Cuozzo Lemos L. F., Rodrigues J. A., Zenkner J. E. A. Dental Students' Performance in Detecting In Vitro Occlusal Carious Lesions Using ICDAS with E-Learning and Digital Learning Strategies // J Dent Educ. – 2018. – № 82(10). – P. 1077–1083. – doi: 10.21815/JDE.018.100.

6. Vasil'eva, M. V., Zhil'nikov D. I., Koreva O. V., Kulikova N. A., Naberezhneva M. N., Poberezhnaya V. V., Shukyurova L. G., Zhivotova E. Yu. Ocenka motivacii studentov 1 kursa, obuchayushchihsya na kafedre normal'noj i topograficheskoy anatomii s kursom operativnoj

hirurgii. V: Aktual'nye problemy psihologo-pedagogicheskogo i mediko-social'nogo soprovozhdeniya vysshego obrazovaniya: integraciya nauki i praktiki, IX nauchno-prakticheskaya konferenciya: sb. materialov; 2021, 25 noyabrya; Habarovsk. – Habarovsk: Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj medicinskij universitet, 2022. – P. 48–50. – Data of access: 24.02.2025. – Mode of access: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48286278_64929940.pdf.

7. Zhivotova, E. Yu., Zhil'nikov D. I., Koreva O. V., Kulikova N. A., Naberezhneva M. N., Poberezhnaya V. V., Shukuyurova L. G. “Klassicheskaya” anatomiya v sovremennoj paradigme vysshego medicinskogo obrazovaniya. V: Aktual'nye problemy psihologo-pedagogicheskogo i mediko-social'nogo soprovozhdeniya vysshego obrazovaniya: integraciya nauki i praktiki, VI mezhregional'naya, s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskaya konferenciya: sb. materialov; 2018, 22 noyabrya; Habarovsk. – Habarovsk: Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj medicinskij universitet, 2019. – P. 28–30. – Data of access: 24.02.2025. – Mode of access: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42248716_34631020.pdf.

8. Zhivotova, E. Yu., Dejchuli I. P., Kulikova N. A., Afanas'ev D. A. Formirovanie professional'nyh kompetencij u studentov na kafedre normal'noj i topograficheskoy anatomii s kursom operativnoj hirurgii. V: Vserossijskaya nauchno-prakticheskoy konferenciya s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj otkrytiyu anatomicheskogo muzeya im. professora N. A. Kurdyumova: sb. materialov; 2020, 20–21 marta; Mahachkala. – Mahachkala: Dagestanskij gosudarstvennyj medicinskij universitet,

2020. – P. 118–121. – Data of access: 24.02.2025. – Mode of access: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44190326_14486215.pdf.

9. Solomenko, N. I., Yurkevich A. V., Ushnickij I. D. Kompetentnostnyj podhod v formirovanii klinicheskogo myshleniya studentov-stomatologov. V: Aktual'nye problemy stomatologii: sbornik nauchnyh trudov, posvyashchennyj 130-letiyu osnovatelya kafedry ortopedicheskoy stomatologii KGMU, professora Isaaka Mihajlovicha Oksmana: sb. materialov; 2022; Kazan'. – Kazan': FGBOU VO Dal'nevostochnyj GMU, FGAVUO Severo-Vostochnyj federal'nyj universitet imeni M. K. Ammosova, 2022. – P. 396–402. – Data of access: 24.02.2025. – Mode of access: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49313558_28576180.pdf.

10. Solomenko, N. I., Yurkevich A. V., Shcheglov A. V. Problemy adaptacii studentov pervogo kursa stomatologicheskogo fakul'teta k uchebnomu processu i puti povysheniya urovnya ih uspevaemosti. V: Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya stomatologii v usloviyah Severa: sbornik statej mezhregional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 100-letiyu stomatologicheskoy sluzhby Respubliki Saha (Yakutiya): sb. materialov; 2020, 17 iyunya; Yakutsk. – Habarovsk: FGBOU VO “Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj medicinskij universitet”, 2020. – P. 119–123. – Data of access: 24.02.2025. – Mode of access: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43079899_55481698.pdf.

Поступила 12.05.2025 г.

И. Е. Кармачев, Д. А. Гричанюк, А. О. Панкратов,
Ю. И. Степанова, Т. М. Юрага

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСТЕОАРТРОЗА ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Осуществлено экспериментальное моделирование остеоартроза височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) кроликов ($n = 10$) с помощью внутрисуставного введения 0,5 мл/3,5 мг ребоспана. Комплексную верификацию созданной модели проводили с помощью ультразвукового (на 21-е и 30-е сутки наблюдения), гистологического (на 30-е сутки) и биохимического (на 1-е, 14-е, 21-е и 30-е сутки) исследований.

Выявлены ультразвуковые признаки остеоартроза: остеофиты головки нижней челюсти справа, ее контур неровный, прерывистый, толщина субхондрально-хрящевого комплекса справа составила 0,9 мм против 0,5 мм слева ($p = 0,021$), увеличение капсульно-мыщелкового расстояния ВНЧС справа – латеральный размер 3,6/4,7 мм против интактного слева 2,0/3,8 мм ($p = 0,011$), что свидетельствует о сужении суставной щели ВНЧС кролика. Установлены морфологические изменения тканей сустава, характерные для остеоартроза: гипоплазия хондроцитов с потерей полярности расположения, зоны опустошения с бесклеточными участками в промежуточном и базальном слоях, кариорексис и кариопикноз синовиоцитов, коллагеновые волокна утолщены и фрагментированы. Динамика содержания маркера воспаления СРБ в крови животных при моделировании остеоартроза свидетельствовала о нарастании признаков системного воспаления к 30-м суткам, что обусловлено присоединением явлений артрита.

Комплексная верификация экспериментальной модели остеоартроза ВНЧС подтвердила ее валидность, что в дальнейшем позволяет использовать модель для разработки нового хирургического метода лечения пациентов.

Ключевые слова: остеоартроз, височно-нижнечелюстной сустав, экспериментальное моделирование, артропластика, верификация, гистологическое исследование, ультразвуковое исследование.

I. E. Karmachev, D. A. Grichanuk, A. O. Pankratov,
J. I. Stepanova, T. M. Yuraga

EXPERIMENTAL MODELLING OF TEMPOROMANDIBULAR JOINT OSTEOARTHROSIS

Experimental modelling of temporomandibular joint (TMJ) osteoarthritis in rabbits ($n = 10$) was performed using intra-articular administration of 0.5 ml/3.5 mg rebospan. Complex verification of the created model was performed using ultrasound (on the 21st and 30th days of observation), histological (on the 30th day) and biochemical (on the 1st, 14th, 21st and 30th days) investigation. Ultrasound picture of osteoarthritis was observed: osteophytes of the mandible head on the right, its contour was uneven, discontinuous, the thickness of the subchondral-cartilaginous complex on the right was 0.9 mm versus 0.5 mm on the left ($p = 0.021$), an increase in the capsular-condylar distance of TMJ on the right – lateral size 3.6/4.7 mm versus intact on the left 2.0/3.8 mm ($p = 0.011$). It was revealed morphological changes of joint tissues characterized of osteoarthritis: hypoplasia of chondrocytes with loss of polarity of location, depletion zones with acellular areas in the intermediate

and basal layers, karyorrhexis and karyopyknosis of synoviocytes, collagen fibers are thickened and fragmented. The dynamics of the inflammation marker CRP content in the blood of animals during modelling indicated an increase in signs of systemic inflammation by the 30th day. Complex verification of TMJ osteoarthritis experimental model confirmed its validity, which further allows using this model to develop a new surgical method for treating patients.

Key words: osteoarthritis, temporomandibular joint, experimental modeling, arthroplasty.

Остеоартроз височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) представляет собой серьезное заболевание, ведущее к выраженному ограничению открывания рта, значительному нарушению движений нижней челюсти, инвалидизации, что существенно снижает качество жизни и ведет к социальной дезадаптации пациентов. В детском возрасте остеоартроз ВНЧС оказывает пагубное влияние на развитие лицевого черепа, приводя к лицевой асимметрии, микрогнатии и аномалиям прикуса. В настоящее время число детей, страдающих этим недугом, не имеет тенденции к снижению и составляет, по данным литературы, от 53 до 79 % среди всей патологии ВНЧС [1, 2], причем в 73 % случаев дебют заболевания приходится на первый год жизни [3], что обуславливает необходимость ранней диагностики и проведения лечения в максимальные сжатые сроки.

Артропластика является основным методом лечения остеоартроза ВНЧС. Высокие темпы развития и внедрения в клиническую практику современных методов компьютерного моделирования с учетом индивидуальных особенностей каждого пациента повышают успешность результатов оперативного лечения. Однако на сегодняшний день нет оптимального метода хирургического лечения и единого подхода к ведению пациентов с остеоартрозом ВНЧС в разные возрастные периоды, а также не разработаны научно-обоснованные рекомендации по лечению этой категории пациентов, в том числе в Республике Беларусь. Разработка новых эффективных методов хирургического лечения остеоартроза ВНЧС невозможна без воспроизведения изучаемой патологии на лабораторных животных.

Цель исследования – осуществить экспериментальное моделирование остеоартроза ВНЧС и провести комплексную верификацию созданной модели для усовершенствования метода хирургического лечения пациентов с данной патологией.

Материалы и методы исследования

Эксперимент проводили на 10 половозрелых кроликах обоего пола (в возрасте 6–8 месяцев), массой 3–4,5 кг, смешанных пород, содержащихся в стационарных условиях вивария на базе вивария НИЛ НИИ ЭКМ БГМУ, в соответствии с принципами, изложенными в постановлении Межпарламентской ассамблеи государств-участников Содружества независимых государств 31.10.2007 № 29-17 «О модельном законе «Об обращении с животными» и одобрено этическим комитетом БГМУ (протокол № 10 от 20.06.2024 г.). До начала эксперимента животные находились под карантинным наблюдением в течение двух недель в виварии. Для эксперимента отбирали активных животных с гладким, блестящим шерстным покровом, нормальной окраской видимых слизистых оболочек, охотно поедающих корм.

Во время исследования все животные находились в идентичных условиях содержания: по 1–2 особи в клетках, естественное освещение помещения, температура воздуха 20–22 °С, постоянный доступ к воде и пище. Эксперимент начинали в одно и то же время суток – утром, учитывая хронобиологическую зависимость большинства физиологических и биохимических процессов в организме.

Перед моделированием для создания седативного эффекта внутримышечно животным вводили 5 % раствор кетамина в дозе 100 мг/кг. Затем в область ВНЧС выполнялась внутрисуставная инъекция 0,5 мл ребоспана (бетаметазона фосфат/дипропионат) (ОСОО «REBPHARMA», Республика Беларусь) в дозе 7 мг/1 мл на 1-е, 7-е, 14-е сутки наблюдения для индукции дегенеративно-дистрофических изменений тканей ВНЧС справа, левый ВНЧС оставался интактным для контроля. После проведения манипуляции животные находились в индивидуальных клетках со свободным доступом к пище и воде.

Проводилась комплексная верификация экспериментальной модели, включающая

ультразвуковое (УЗИ), гистологическое и биохимическое исследования. Динамическое наблюдение за состоянием сустава на 21–30-е сутки проводили с помощью ультразвуковой визуализации тканей сустава с использованием аппарата «KAIXIN», 2023 года (Китай). В сыворотке крови животных определяли уровень С-реактивного белка (СРБ) спектрофотометрическим методом на биохимическом анализаторе Accent 200 (Польша) в 1-е, 7-е, 14-е и 30-е сутки наблюдения. Взятие материала на гистологическое исследование проводили в день выведения животного из эксперимента на 30 сутки. Для этого на боковой поверхности головы кролика справа и слева удаляли шерсть, рассекали кожу, препарировали ткани от угла нижней челюсти до скуловой дуги с отсечением жевательных мышц, скелетировали ветвь нижней челюсти с капсулой ВНЧС. Фрагменты тканей помещали в маркированные флаконы с 10 % раствором формалина для фиксации, затем в течение 24 часов, подвергали бескислотной декальцинации в растворе Трилона Б. После завершения декальцинации материал заливали парафином, изготавливали гистологические срезы тканей и окрашивали их гематоксилин-эозиновым красителем. Визуальную оценку окрашенных препаратов толщиной 5 мкм проводили путем световой микроскопии с помощью микроскопа Motic Panthera Series (Гонконг).

Анализ полученных данных проводился с помощью статистического метода исследования (пакеты приложений Microsoft Office XP и программы Statistica 10). Проверку числовых значений на нормальность распределения проводили с помощью критерия Шапиро-Уилка. При распределении, отличном от нормального, данные представляли в виде медианы (Me) и интервала между 25 и 75 перцентилями (Me [25 %–75 %]). Для анализа различий в двух группах по количественному параметру при несоответствии вида распределения анализируемых параметров закону нормального распределения был использован непараметрический U-критерий Манна-Уитни для независимых подгрупп, критерий Вилкоксона для зависимых подгрупп. Статистически значимыми являлись различия при $p < 0,05$ независимо от метода применяемого анализа.

Результаты и их обсуждение

Проведено ряд экспериментальных исследований, посвященных особенностям регенерации костной ткани у кроликов. Установлено, что критические дефекты черепа у кроликов диаметром от 6 до 15 мм и глубиной до 5 мм сопоставимы с протяженными дефектами костей черепа у человека [4], что позволяет моделировать дефициты костной ткани, возникающие в результате травм, воспалительных заболеваний, удаления новообразований, в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии для оценки эффективности новых методов пластической хирургии лица и использования костнопластических материалов. Кроме того, выбор кроликов в качестве оптимального объекта для создания модели остеоартроза ВНЧС был обусловлен анатомо-физиологическими особенностями зайцеобразных данного вида [5, 6]: кролики легко воспроизводимы и позволяют получить несколько однопометных особей, что важно для чистоты эксперимента; их ВНЧС по размеру превосходит аналогичные суставы у грызунов (мышей и крыс), что позволяет выполнять современные диагностические и лечебные манипуляции, а также осуществлять морфологическое исследование с описанием макро- и микропрепаратов; изменения сустава данного экспериментального объекта хорошо визуализируются при лучевых методах исследования; в полости ВНЧС кроликов присутствует внутрисуставной диск, что приближает его структуру к строению ВНЧС человека.

За основу экспериментального моделирования был выбран известный эксперимент по воспроизведению дистрофического процесса в ВНЧС кролика, который заключался в однократном внутрисуставном введении дипроспана (бетаметазона) в дозах 0,1 мл/0,7 мг, 0,3 мл/1,5 мг и был пролонгирован во времени [7]. Нами был модифицирован предложенный метод: использовали препарат бетаметазона белорусского производства «Ребоспан» с дозировкой 0,5 мл/3,5 мг при трехкратном введении с интервалом в 7 дней, что позволило получить оптимальный результат в течении месяца.

В таблицах 1 и 2 представлены результаты УЗИ ВНЧС на 21-е и 30-е сутки экспериментального моделирования. У исследуемых жи-

Таблица 1. Результаты ультразвукового исследование ВНЧС на 21-е сутки экспериментального моделирования остеоартроза, Ме [25 %; 75 %]

Характеристики УЗ-картины	Справа	Слева
Капсула сустава		
Структура	однородная	однородная
Контур	ровный	ровный
Толщина фрагментов капсулы сустава, мм		
Переднелатеральный (закрытый/открытый рот)	0,4 [0,2; 0,6]/0,4 [0,2; 0,6]	0,5 [0,3; 0,7]/0,5 [0,3; 0,7]
Латеральный (закрытый/открытый рот)	0,6 [0,4; 0,8]/0,7 [0,5; 0,9]	0,3 [0,1; 0,5]/0,4 [0,2; 0,6]
Заднелатеральный (закрытый/открытый рот)	0,6 [0,4; 0,8]/0,6 [0,4; 0,8]	0,5 [0,2; 0,6]/0,7 [0,5; 0,9]
Капсульно-мышечковое расстояние, мм		
Переднелатеральное (закрытый/открытый рот)	2,8 [2,1; 3,5]/3,4 [2,9; 4,1]	2,6 [1,9; 3,4]/2,4 [2,0; 3,2]
Латеральное (закрытый/открытый рот)	3,6 [2,9; 4,2]/4,7 [4,1; 5,5] $p = 0,011/p = 0,013$	2,0 [1,7; 2,5]/3,8 [3,3; 4,2]
Заднелатеральное (закрытый/открытый рот)	4,5 [3,9; 5,3]/7,9 [7,1; 8,5] $p = 0,000/p = 0,000$	2,1 [1,6; 2,7]/2,1 [1,6; 2,7]
Анатомические характеристики суставной головки		
Форма	полукруглая	полукруглая
Контур	неровный, прерывистый	ровный
Толщина субхондрально-хрящевого комплекса, мм	0,9 [0,6; 1,4] $p = 0,021$	0,5 [0,2; 0,9]

Примечание. p – достоверность различий между данными интактных кроликов и животных с экспериментальным остеоартрозом, статистически значимыми различия принимались при $p < 0,05$ по критерию Манна-Уитни.

Таблица 2. Результаты ультразвукового исследование ВНЧС на 30-е сутки экспериментального моделирования остеоартроза, Ме [25 %; 75 %]

Характеристики УЗ-картины	Справа	Слева
Капсула сустава		
Структура	однородная	однородная
Контур	ровный	ровный
Толщина фрагментов капсулы сустава, мм		
Переднелатеральный (закрытый/открытый рот)	0,4 [0,2; 0,6]/0,4 [0,2; 0,6]	0,6 [0,4; 0,8]/0,6 [0,4; 0,8]
Латеральный (закрытый/открытый рот)	0,5 [0,3; 0,7]/0,5 [0,3; 0,7]	0,6 [0,4; 0,8]/0,6 [0,4; 0,8]
Заднелатеральный (закрытый/открытый рот)	0,5 [0,3; 0,7]/0,5 [0,3; 0,7]	0,6 [0,4; 0,8]/0,7 [0,5; 0,9]
Капсульно-мышечковое расстояние, мм		
Переднелатеральное (закрытый/открытый рот)	2,8 [2,1; 3,5]/3,4 [2,9; 4,1]	2,5 [1,7; 3,2]/2,4 [2,0; 3,2]
Латеральное (закрытый/открытый рот)	3,0 [2,4; 3,2]/4,0 [3,1; 4,5]	2,6 [2,1; 3,5]/3,8 [3,3; 4,2]
Заднелатеральное (закрытый/открытый рот)	4,0 [3,1; 4,5]/6,5 [5,1; 7,5] $p = 0,001/p = 0,000$	2,1 [1,6; 2,7]/2,1 [1,6; 2,7]
Биламинарная зона (толщина), мм	1,0 [0,4; 2,1] $p = 0,001$	1,5 [1,1; 2,2]
Заднее капсульно-шеечное пространство, мм	0,4 [0,1; 0,9] $p = 0,000$	0,8 [0,6; 1,1]
Анатомические характеристики суставной головки		
Форма	полукруглая	Полукруглая
Контур	неровный, прерывисты	Ровный
Толщина субхондрально-хрящевого комплекса, мм	0,8 [0,5; 1,2] $p = 0,026$	0,5 [0,2; 0,9]

Примечание. p – достоверность различий между данными интактных кроликов и животных с экспериментальным остеоартрозом, статистически значимыми различия принимались при $p < 0,05$ по критерию Манна-Уитни.

вотных на 21-е сутки были выявлены ультразвуковые признаки остеоартроза правого ВНЧС: остеофиты головки нижней челюсти справа, ее контур неровный, прерывистый, толщина субхондрально-хрящевого комплекса справа составила 0,9 [0,6; 1,4] мм против 0,5 [0,2; 0,9] мм слева ($p = 0,021$), увеличение капсульно-мышечкового расстояния ВНЧС справа – латеральный размер 3,6 [2,9; 4,2]/4,7 [4,1; 5,5] мм против интактного слева 2,0 [1,7; 2,5]/3,8 [3,3; 4,2] мм ($p = 0,011/p = 0,013$), заднелатеральный – соответственно 4,5 [3,9; 5,3]/7,9 [7,1; 8,5] мм против 2,1 [1,6; 2,7]/2,1 [1,6; 2,7] мм ($p = 0,001/p = 0,000$), что свидетельствует о сужении суставной щели правого ВНЧС у кролика. Биламинарная зона, капсульно-шеечное расстояние были недоступны исследованию из-за экзотени от края скуловой кости.

На 30-е сутки наблюдения суставной диск справа не дифференцировался в полости сустава на фоне анэхогенного содержимого – воспалительного выпота, обусловленного присоединением артрита на фоне нарушения конгруэнтности дегенеративно измененных суставных поверхностей и повышенного внутрисуставного трения. Установлены ультразвуковые признаки прогрессирующего дегенеративно-дистрофического суставного поражения: увеличение капсульно-мышечкового расстояния ВНЧС по заднелатеральному размеру 4,0 [3,1; 4,5]/6,5 [5,1; 7,5] мм против интактного слева 2,1 [1,6; 2,7]/2,1 [1,6; 2,7] мм ($p = 0,001/p = 0,000$), увеличение размеров толщины капсулы сустава, обнаружены остеофиты – контур

суставной головки справа неровный и прерывистый, толщина субхондрально-хрящевого комплекса справа составила 0,8 [0,5; 1,2] мм против 0,5 [0,2; 0,9] мм слева ($p = 0,026$), толщина биламинарной зоны была снижена в 1,5 раза в сравнении с интактным размером ($p = 0,001$), заднее капсульно-шеечное пространство уменьшилось в 2 раза до 0,4 мм против интактной величины 0,8 мм ($p = 0,000$). Все выявленные изменения свидетельствуют о сужении суставной щели правого ВНЧС кролика.

Подготовлено и изучено 52 микропрепарата тканей правого ВНЧС кроликов. Выявлена следующая морфологическая картина при воздействии ребоспана на 30-е сутки исследования. В синовиальной оболочке капсулы сустава обнаружена фрагментация коллагеновых волокон, дегенеративные-дистрофические изменения синовиоцитов с признаками кариопикноза, кариорексиса вплоть до некробиоза. Нарушена зональность хряща: волокнистый слой утолщается, клеточный слой уменьшается по толщине. Соотношение волокнистой и клеточной частей составляет 1:2,1.

В переднем отделе головки нижней челюсти наблюдалось небольшое компенсаторное утолщение хряща за счет увеличения толщины поверхностного волокнистого слоя. Потеря поверхностной зоной хряща протеогликанов сопровождалась его гипергидратацией. Хондроциты уменьшались в размерах и теряли упорядоченность расположения, визуализировались бесклеточные поля (рисунок 1, а). В хрящевой

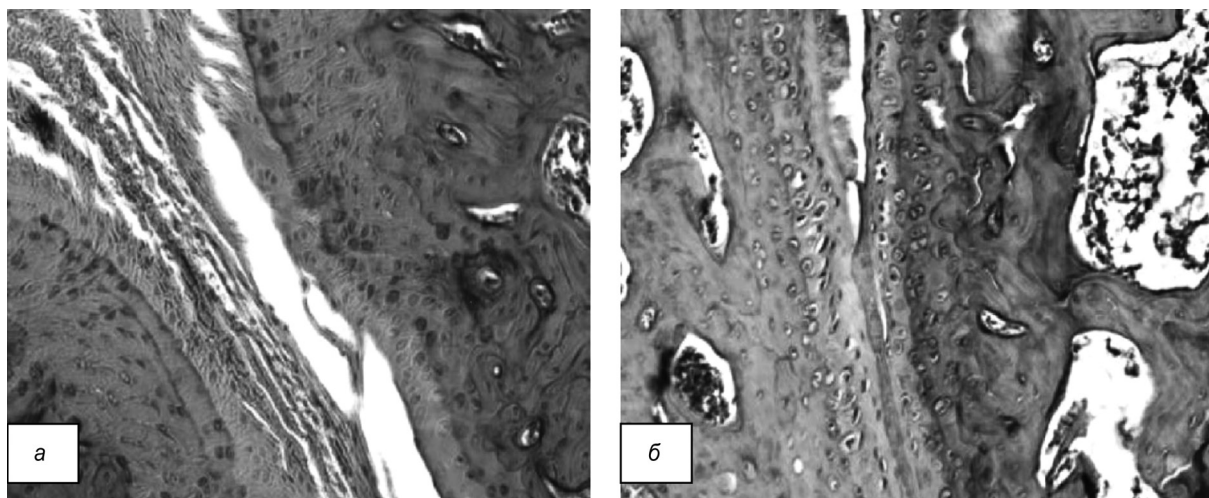


Рисунок 1. Микропрепараты суставного хряща ВНЧС кроликов после введения ребоспана на 30-е сутки (окрашивание гематоксилин-эозином (а), ШИК-реакция (б))

ткани обнаруживались поверхностные эрозии, снижалась степень окрашивания хряща, указывающая на деструктивные изменения межклеточного матрикса, границы между слоями были размыты (явления остеопороза). Хрящевой матрикс был окрашен бледно, ШИК-позитивность резко снижена, в препарате наблюдалось обеднение клетками хрящевой ткани, с очагами пролиферации, было выявлено сужение суставного пространства, а также признаки поражения околосуставного аппарата (рисунок 1, б).

Таким образом, в суставном хряще дистрофические и некробиотические процессы после введения ребоспана протекают параллельно, носят крупноочаговый характер. Ребоспан вызывает разрушение синовиоцитов, хондроцитов, фрагментацию коллагеновых волокон, дефицит протеогликанов, гликозаминогликанов, утолщение диска, истончение хряща. После введения ребоспана в здоровый ВНЧС установлены морфологические изменения, которые отличались от интактных тканей и были характерны для морфологической картины остеоартроза: в суставном хряще хондроциты уменьшались в размерах, их количество падало, они теряли упорядоченность расположения, при этом толщина волокнистой части расширялась, а клеточной – сужалась, также были выявлены зоны опустошения с бесклеточными участками в промежуточном и базальном слоях. В синовиальной оболочке синовиоциты были уменьшены в размерах, наблюдался кариорексис и кариопикноз клеток, однослойное расположение синовиоцитов чередовалось с бесклеточными участками, коллагеновые волокна были утолщены и фрагментированы.

Формирование экспериментального остеоартроза у животных сопровождалось изменением уровня специфического воспалительного маркера – СРБ. На 1-е, 7-е, 14-е, 30-е сутки медиана уровня СРБ составила 0,06 [0,05; 0,09], 12,21 [9,13; 14,18], 80,58 [50,32; 91,00] и 96,69 [95,0; 104,50] мг/л соответственно. При внутригрупповом сравнении уровень СРБ на 30-е сутки превышал таковой в 1-е сутки в 97 раз ($p = 0,000$). Такое прогрессивное повышение содержания маркера воспаления в сыворотке крови кроликов в динамике наблюдения свидетельствует о нарастании признаков системного воспаления, что обуслов-

лено развитием артрита на фоне моделирования остеоартроза ВНЧС.

В настоящее время предложено много вариантов экспериментального воспроизведения остеоартроза ВНЧС: хирургические [8], химические [9], травматические [10], механические [11, 12], ишемически индуцированные [13] и спонтанные [14]. Кроме того, протоколы экспериментов различаются по срокам, тяжести и динамики развития патологических процессов в ВНЧС. При этом не все модели позволяют получить характерные патологические изменения в тканях, иногда развиваются адаптивные изменения в суставном хряще, некоторые модели трудно воспроизводимы.

При выборе способа создания экспериментальной модели мы руководствовались прежде всего этиопатогенетическими особенностями формирования изучаемого патологического процесса [15], в связи с этим выбрали внутрисуставное введение глюкокортикоидов, которые нарушают метаболизм хрящевой ткани и синовиальной оболочки с развитием дегенеративно-дистрофических изменений в суставных тканях [16, 17]. Кроме того, этот способ малоинвазивен и технически не сложен.

С целью усовершенствования метода хирургического лечения остеоартроза височно-нижнечелюстного сустава пациентов проведено воспроизведение данной патологии у 10 кроликов с помощью внутрисуставного введения 0,5 мл/3,5 мг ребоспана на 1-е, 7-е, 14-е сутки наблюдения. Гистологическая, ультразвуковая и биохимическая верификация экспериментального остеоартроза у кроликов подтвердила валидность созданной модели, что позволяет использовать её для разработки нового метода артропластики у пациентов.

Литература

1. Ukwas, A., Elshik M., Elbially M. TMJ Ankylosis in Children: A Case Report and Literature Review // Case Reports in Dentistry. – 2023. – Vol. 1. – P. 7–16. – doi: 10.1155/2023/6474478.
2. Миронов, С. П., Еськин Н. А., Андреева Т. М. Болезни костно-мышечной системы как социально-экономическая проблема // Вестник травматологии и ортопедии. – 2017. – № 2. – С. 3–7. – doi: org/10.17816/vto2012023-7.
3. Sauver, J. L., Warner D. O., Yawn B. P. Why patients visit their doctors: assessing the most prevalent conditions in a defined American population // Mayo Clin Proc. – 2019. – Vol. 88, № 1. – P. 56–67. – doi: 10.1016/j.mayocp.2018.08.020.

4. Сорокина, О. Н. Состояние жевательных мышц при моделировании деформаций нижней челюсти в период её активного роста: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Новосибирск, 2004. – 28 с.

5. Varga, M. Textbook of Rabbit Medicine // Elsevier Butterworth Heinemann. – Edinburgh, 2014. – 135p.

6. Комлацкий, В. И., Логинов С. В., Комлацкий Г. В. Эффективное кролиководство: учеб. пособие // КубГАУ. – Краснодар, 2013. – 224 с.

7. Костина, И. Н., Валамина И. Е. Различные способы моделирования остеоартроза височно-нижнечелюстного сустава // Российская стоматология. – 2013. – № 1. – С. 18–20.

8. Tominaga, K., Hirashima S., Fukuda J. An experimental model of osteoarthritis of the temporomandibular joint in monkeys // J Oral Maxillofac Surg. – 2002. – Vol. 40. – P. 232–237.

9. Xinmin, Y. Treatment of temporomandibular joint osteoarthritis with viscosupplementation and arthrocentesis on rabbit model // Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. – 2005. – Vol. 100, № 3. – P. 35–38.

10. Yang, F., Shi Z. A study on papain-induced osteoarthritis in rabbit temporomandibular joint // Hua Xi Kou Qiang. – 2002. – Vol. 20, № 5. – P. 330–332.

11. Lin, Y., Tanaka N., Ohkuma S. et al. The mandibular cartilage metabolism is altered by damaged subchondral bone from traumatic impact loading // Ann Biomed Eng. – 2009. – Vol. 37, № 7. – P. 1358–1367.

12. Nicoll, S. B., Hee S. K., Davis M. B. A rat model of temporomandibular joint pain with histopathologic modifications // J Orofac Pain. – 2010. – Vol. 24, № 3. – P. 298–304.

13. Fujisawa, T., Kuboki T., Kasai T. A repetitive, steady mouth opening induced an osteoarthritislike lesion in the rabbit temporomandibular joint // J Dent Res. – 2003. – Vol. 82, № 9. – P. 731–735.

14. Amir, G., Goldfarb A., Nyska M. 2-Butoxyethanol model of haemolysis and disseminated thrombosis in female rats: a preliminary study of the vascular mechanism of osteoarthritis in the temporomandibular joint // Br J Oral Maxillofac Surg. – 2011. – Vol. 49, № 1. – P. 21–25. – doi: 10.1016/j.bjoms.2009.11.011.

15. Polur, I., Lee P., Servais J. Role of HTRA1, a serine protease, in the progression of articular cartilage degeneration // Histol Histopathol. – 2010. – Vol. 25, № 5. – P. 599–608. – doi: 10.14670/HH-25.599.

16. Сидоренко, А. Н. Клинико-экспериментальное обоснование комплексного лечения дисфункциональных синдромов, артрозов и анкилозов височно-нижнечелюстных суставов: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Краснодар, 2013. – 46 с.

17. Экспериментальные модели в патологии: учебник для вузов / В. А. Черешнев [и др.]; Ин-т иммунологии и физиологии УрО РАН. – 2-е изд. – Пермь, 2014. – 324 с.

References

1. Ukwas, A., Elshik M., Elbially M. TMJ Ankylosis in Children: A Case Report and Literature Review // Case Reports in Dentistry – 2023. – Vol. 1 – P. 7–16. – doi: 10.1155/2023/6474478.

2. Mironov, S. P., Es'kin N. A., Andreeva T. M. Bolezni kostno-myshechnoj sistemy kak social'no-ekonomicheskaya

problema. // Vestnik travmatologii i ortopedii. – 2017. – № 2. – С. 3–7. – doi: org/10.17816/vto2012023-7.

3. Sauver, J. L., Warner D. O., Yawn B. P. Why patients visit their doctors: assessing the most prevalent conditions in a defined American population // Mayo Clin Proc. – 2019. – Vol. 88, № 1. – P. 56–67. – doi: 10.1016/j.mayocp.2018.08.020.

4. Sorokina, O. N. Sostoyanie zhevatel'nyh myshc pri modelirovanii deformacij nizhnej chelyusti v period eyo aktivnogo rosta: avtoref. dis. ... kand. med. sciences. – Novosibirsk, 2004. – 28 s.

5. Varga, M. Textbook of Rabbit Medicine // Elsevier Butterworth Heinemann. – Edinburgh, 2014. – 135 p.

6. Komlackij, V. I., Loginov S. V., Komlackij G. V. Effektivnoe krolikovodstvo: ucheb. posobie // KubGAU. – Krasnodar, 2013. – 224 s.

7. Kostina, I. N., Valamina I. E. Razlichnye sposoby modelirovaniya osteoartroza visochno-nizhnechelyustnogo sustava // Rossijskaya stomatologiya. – 2013. – № 1. – P. 18–20.

8. Tominaga, K., Hirashima S., Fukuda J. An experimental model of osteoarthritis of the temporomandibular joint in monkeys // J Oral Maxillofac Surg. – 2002. – Vol. 40. – P. 232–237.

9. Xinmin, Y. Treatment of temporomandibular joint osteoarthritis with viscosupplementation and arthrocentesis on rabbit model // Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. – 2005. – Vol. 100, № 3. – P. 35–38.

10. Yang, F., Shi Z. A study on papain-induced osteoarthritis in rabbit temporomandibular joint // Hua Xi Kou Qiang. – 2002. – Vol. 20, № 5. – P. 330–332.

11. Lin, Y., Tanaka N., Ohkuma S. et al. The mandibular cartilage metabolism is altered by damaged subchondral bone from traumatic impact loading // Ann Biomed Eng. – 2009. – Vol. 37, № 7. – P. 1358–1367.

12. Nicoll, S. B., Hee S. K., Davis M. B. A rat model of temporomandibular joint pain with histopathologic modifications // J Orofac Pain. – 2010. – Vol. 24, № 3. – P. 298–304.

13. Fujisawa, T., Kuboki T., Kasai T. A repetitive, steady mouth opening induced an osteoarthritis like lesion in the rabbit temporomandibular joint // J Dent Res. – 2003. – Vol. 82, № 9. – P. 731–735.

14. Amir, G., Goldfarb A., Nyska M. 2-Butoxyethanol model of haemolysis and disseminated thrombosis in female rats: a preliminary study of the vascular mechanism of osteoarthritis in the temporomandibular joint // Br J Oral Maxillofac Surg. – 2011. – Vol. 49, № 1. – P. 21–25. – doi: 10.1016/j.bjoms.2009.11.011.

15. Polur, I., Lee P., Servais J. Role of HTRA1, a serine protease, in the progression of articular cartilage degeneration // Histol Histopathol. – 2010. – Vol. 25, № 5. – P. 599–608. – doi: 10.14670/HH-25.599.

16. Sidorenko, A. N. Kliniko-eksperimental'noe obosnovanie kompleksnogo lecheniya disfunkcional'nyh sindromov, artrozov i ankilozov visochno-nizhnechelyustnyh sustavov: avtoref. dis. ... dokt. med. sciences. – Krasnodar, 2013. – 46 s.

17. Eksperimental'nye modeli v patologii: uchebnik dlya vuzov / V. A. Chereshev [et al.]; In-t immunologii i fiziologii URO RAN. – 2-e Izd. – Perm', 2014. – 324 s.

Поступила 16.04.2025 г.

А. М. Козарезова¹, Н. Н. Климкович², О. В. Красько³

СКОРОСТЬ СНИЖЕНИЯ ГЕМОГЛОБИНА И КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЙ СТАТУС У ДЕТЕЙ С АНЕМИЕЙ НЕДОНОШЕННЫХ

УЗ «Клинический родильный дом Минской области»,¹

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,²

ГНУ «Объединенный институт проблем информатики Национальной
академии наук Беларуси»³

Недоношенность и связанные с ней заболевания являются главной причиной неонатальной смертности. Общая заболеваемость у детей, родившихся раньше срока, обратно пропорциональная гестационному возрасту. Ранняя анемия недоношенных является одной из патологий, которые отягощают течение многих заболеваний у детей, родившихся преждевременно. При этом, по данным опубликованной на настоящее время литературы, не в полной мере понятно, как влияют коморбидные состояния на развитие анемии недоношенных и вносят ли какой-либо вклад в усугубление этого состояния недоношенных детей. В статье представлены результаты анализа ассоциации скорости снижения гемоглобина у детей с ранней анемией недоношенных и антропометрических параметров (масса и рост при рождении), выставленной асфиксии при рождении, баллов по шкале Апгар на 1-й минуте, наличия и длительности искусственной вентиляции легких, введения препаратов эритропоэтина, лабораторных показателей эритроидного роста периферической крови при рождении, коморбидных состояний, которые чаще всего были отмечены у данной когорты пациентов. При анализе данных не установлено ассоциации показателя скорости снижения гемоглобина и антропометрических показателей, асфиксии при рождении, наличия и длительности искусственной вентиляции легких. Не выявлено позитивного влияния введения препаратов эритропоэтина на скорость манифестации ранней анемии недоношенных. Установлена ассоциация скорости снижения концентрации гемоглобина и неонатальной желтухи для всей когорты детей. Также выявлено, что при анализе эритроцитарных показателей именно концентрация гемоглобина имеет преимущество по сравнению с абсолютным количеством эритроцитов при оценке показателей эритрона в динамике времени.

Ключевые слова: анемия недоношенных, скорость снижения концентрации гемоглобина.

A. M. Kozarezova, N. N. Klimkovich, O. V. Krasko

RATE OF HEMOGLOBIN DECREASE AND CLINICAL AND LABORATORY STATUS IN PREMATURE INFANTS WITH ANEMIA

Prematurity and related diseases are the main cause of neonatal mortality. The overall morbidity in children born prematurely is inversely proportional to gestational age. Early anemia of prematurity is one of the pathologies that aggravate the course of many diseases in children born prematurely. But it is not fully understood how comorbid conditions affect the development of anemia of prematurity and whether they make any contribution to the aggravation of this condition in premature children, according to the data of the literature published to date. The article presents the results of the analysis of the association of the rate of decrease in hemoglobin in babies with early anemia of prematurity and anthro-

pometric parameters (weight and height at birth); asphyxia at birth, points on the Apgar scale at 1 minute; the presence and duration of artificial ventilation, laboratory parameters of the erythroid germ of peripheral blood at birth; comorbid conditions that were most often noted in this cohort of patients. The data analysis did not reveal any association between the rate of hemoglobin decrease and anthropometric parameters, birth asphyxia, presence and duration of artificial ventilation. No positive effect of erythropoietin administration on the rate of manifestation of early anemia of prematurity was found. An association was found between the rate of hemoglobin concentration decrease and neonatal jaundice for the entire cohort of children. It was also established that the hemoglobin concentration has an advantage over that the absolute number of erythrocytes when assessing erythron parameters over time.

Key words: *anemia of prematurity, rate of decrease in hemoglobin concentration.*

Преждевременные роды являются глобальной проблемой, которая не имеет стойкой тенденции к снижению за последние 10–15 лет [1]. Именно недоношенность и связанные с ней заболевания являются главной причиной неонатальной смертности [1]. Также, по данным литературы, установлена отрицательная связь между гестационным возрастом при рождении и экономическими затратами на выхаживание недоношенных детей независимо от страны публикаций, базовой конструкции исследований, периода наблюдения или подхода к оценке затрат [2]. Такие результаты ожидаемы, так как и общая заболеваемость у детей, родившихся раньше срока, обратно пропорциональна возрасту [3]. Не прекращаются исследования по поиску причин и возможных путей разрешения и минимизации последствий заболеваний, характерных для недоношенных детей [4, 5]. Так, ранняя анемия недоношенных (РАН), которая развивается на 2–10 неделе жизни, осложняет течение таких тяжелых заболеваний, как бронхолегочная дисплазия, ретинопатия недоношенных, некротизирующий энтероколит и нетравматические внутричерепные кровоизлияния [6–8].

Однако, остается не в полной мере изученным то, как влияют коморбидные состояния на развитие РАН и вносят ли какой-либо вклад в усугубление состояния недоношенных детей. Также, большое количество исследований посвящено именно влиянию гемотрансфузии эритроцитарных компонентов крови (ЭКК), как метода лечения РАН, на усугубление или возникновение различных видов патологии [6, 7, 9]. Однако эти исследования преимущественно посвящены когорте детей с очень низкой и экстремально низкой массой тела, тогда как РАН под-

вержены дети с различным весом и гестационным сроком [10].

Цель исследования. Провести анализ антропометрических показателей, коморбидных состояний, показателей общего анализа крови при рождении и скорости снижения концентрации гемоглобина у детей с анемией недоношенных.

Материалы и методы

В ретроспективное когортное исследование были включены 110 недоношенных новорожденных с ранней анемией недоношенных (РАН) сроком от 24 до 37 полных недель гестации. В 108 случаях наблюдения информация предшествующего анамнеза была подтверждена документально, а в 2 случаях – расценена как сомнительная и поэтому исключена из дальнейшего анализа. При проведении анализа из всех включенных в исследование детей была выделена группа с отсутствием применения в лечении гемотрансфузии ЭКК. В 77 случаях наблюдения информация с момента рождения ребенка была подтверждена документально и включена в расчет динамики показателей с рождения. Родоразрешение всех женщин и/или выхаживание детей прошло в учреждении здравоохранения «Клинический родильный дом Минской области» и государственном учреждении «Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя» в период с 2018 по 2022 гг. Проведение настоящего исследования было одобрено независимым этическим комитетом при Институте повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» (до 01.10.2023 – государственное учреждение образования «Белорусская

медицинская академия последипломного образования»). От законных представителей всех детей было получено письменное информированное добровольное согласие на участие ребенка в исследовании.

Критерии диагностики РАН сформированы на основании клинических рекомендаций по диагностике и лечению ранней анемии недоношенных детей [11]. При проведении исследования были проанализированы медицинские карты стационарных пациентов и истории развития новорожденных.

Для каждого ребенка рассчитана скорость снижения концентрации гемоглобина, исходя из предположения, что скорость изменения гемоглобина прямо пропорциональна уровню гемоглобина, что выражается уравнением $y(t) = y_0 e^{-\beta(t-t_0)}$, где y_0 – концентрация гемоглобина в момент рождения t_0 , $y(t)$ – концентрация гемоглобина в момент времени t , β – константа скорости. Откуда параметр β определяется как $\ln \frac{y(t)}{y_0} = -\beta(t - t_0) \Rightarrow \beta = \frac{\ln y_0 - \ln y(t)}{t - t_0}$. Для каждого пациента рассчитали параметр β по формуле $\beta = \frac{\ln y_0 - \ln y(t)}{t - t_0}$, в случае нескольких (3 и более) наблюдений в динамике для ребенка рассчитывали среднее значение β . Суточное процентное изменение (daily percent change, DPC) рассчитывали по формуле: $DPC = 100 \times (e^{-\beta} - 1)$.

$$\beta = \frac{\ln y_0 - \ln y(t)}{t - t_0}.$$

Проанализированы изменения показателя DPC для пола детей, наличия асфиксии при рождении, нуждаемости в искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и проведенного лечения препаратами эритропоэтина.

С помощью корреляционного анализа (rho Спирмена) изучена взаимосвязь показателя DPC и таких количественных показателей как длительность ИВЛ; оценка по шкале Апгар на 1-й минуте после рождения; антропометрические параметры (масса и рост при рождении); лабораторные показатели эритроид-

ного роста периферической крови при рождении: количество эритроцитов ($RBC \times 10^{12}$); концентрация гемоглобина (Hb, г/л); средний объем эритроцитов (MCV, мкм³); среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH, пг), количество ретикулоцитов (%).

У всех детей были оценены изменения показателя DPC при наличии или отсутствии различных коморбидных состояний (синдром дыхательных расстройств; врожденная пневмония; врожденный сепсис; инфекция, специфическая для перинатального периода неуточненная; неврологическая патология в виде церебральной депрессии или возбудимости, энцефалопатии недоношенных, церебральной лейкомаляции, церебральной ишемии; язвенно-некротический энтероколит; врожденные пороки сердца (дефект межпредсердной и межжелудочковой перегородки, гемодинамически значимый открытый артериальный проток, стеноз легочного ствола и другие некротические пороки); неонатальная желтуха, внутрижелудочковые кровоизлияния 2–4 степени; ретинопатия недоношенного; бронхолегочная дисплазия; замедленный рост и недостаточность питания плода (маловесный или маленький к сроку гестации); врожденные пороки развития (головного мозга, мочевыводящей системы, опорно-двигательной системы); острые респираторные инфекции) у детей с ранней анемией недоношенных разного гестационного срока.

Статистические расчеты проведены в программной среде R, версия 4.3. Количественные показатели не подчинялись закону нормального распределения и описаны медианой и квартилями в виде Me [Q25; Q75].

Уровень ошибки первого рода α был принят равным 0,05 для статистического вывода.

Результаты

При анализе всей когорты детей нами не выявлено статистически значимых различий показателя скорости снижения концентрации гемоглобина в зависимости от гестационного возраста ($p = 0,124$) (таблица 1). Разделение

Таблица 1. Изменения показателя DPC (%) у детей с анемией недоношенных в зависимости от гестационного возраста

Исследуемый фактор	Гестационный возраст			p-value
	до 28 недель, n = 16 (15 %)	28–31 недель, n = 61 (56 %)	32–37 недель, n = 31 (29 %)	
DPC, %	–0,3 [–0,8, –0,1]	–0,5 [–0,6, –0,3]	–0,6 [–0,8, –0,4]	0,124

пациентов по возрасту гестации проводилось в соответствии с классификацией Всемирной организации здравоохранения [12].

Однако, при разделении детей по группам в зависимости от наличия заместительной терапии ЭКК показатель DPC значимо различался ($p = 0,001$). Так, у детей без переливания ЭКК ($n = 77$) DPC составил $-0,5 [-0,7, -0,4] \%$, а у детей с переливанием ЭКК ($n = 31$) – $-0,3 [-0,5, -0,1] \%$. Медианные значения DPC в общей группе ($n = 108$) составили $-0,5 [-0,7; -0,3] \%$. Дальнейший анализ проводился в общей группе детей и в группе пациентов без гемотрансфузии.

При анализе показателей веса ($\rho = -0,07$, $p = 0,490$), роста при рождении ($\rho = -0,11$, $p = 0,238$), оценке по шкале Апгар на 1-й минуте ($\rho = -0,05$, $p = 0,634$), а также длительности ИВЛ ($\rho = -0,14$, $p = 0,182$) не установлено статистически значимых положительных или отрицательных связей этих параметров и показателя DPC в общей группе недоношенных с РАН.

Также не выявлено различий и при оценке показателей веса ($\rho = -0,22$, $p = 0,054$), роста при рождении ($\rho = -0,17$, $p = 0,146$), оценке по шкале Апгар на 1-й минуте ($\rho = -0,17$, $p = 0,150$), а также длительности ИВЛ ($\rho = 0,08$, $p = 0,540$) у недоношенных без трансфузии ЭКК.

Не установлены различия при анализе связи наличия таких факторов, как асфиксия при рождении ($p = 0,580$), ИВЛ ($p = 0,131$) и введение препаратов эритропоэтина ($p = 0,171$), а также различий по полу ($p = 0,254$) и показателя DPC в общей когорте детей.

Также при анализе наличия асфиксии при рождении ($p = 0,123$), ИВЛ ($p = 0,383$) и вве-

дение препаратов эритропоэтина ($p = 0,185$), а также различий по полу ($p = 0,431$) и показателя DPC у детей без трансфузии ЭКК не выявлено различий.

Оценка эритроцитарных показателей общего анализа крови позволила установить наличие прямой связи ($\rho = 0,27$, $p = 0,017$) с абсолютным количеством эритроцитов при рождении у детей, которым не проводилась коррекция ЭКК. При этом не установлено такой же зависимости в общей когорте детей ($p = 0,09$). Также не установлено значимых взаимосвязей при анализе показателей MCV, MCH, относительного количества ретикулоцитов как в общей когорте детей, так и в группе без гемотрансфузий.

В анализ изменения показателя DPC различных коморбидных состояний, которые чаще всего сопровождали недоношенных детей с РАН, были включены только те, частота которых превышала 5 случаев в изучаемой когорте. Таким образом, язвенно-некротический энтероколит ($n = 1/108$ и $n = 0/77$), врожденные пороки развития (головного мозга, мочевыводящей системы, опорно-двигательной системы) за исключением пороков сердца ($n = 3/108$ и $1/77$), острые респираторные инфекции ($n = 4/108$ и $3/77$) не были включены в оценку. При оценке различных коморбидных состояний у детей без трансфузии ЭКК также не анализировался врожденный сепсис ($2/77$). Синдром дыхательного расстройства у новорожденного встречался в 100 % случаев всей анализируемой когорты детей. А различные проявления неврологической патологии отсутствовали только у $3/108$ недоношенных детей с РАН и $3/77$ детей с РАН, которым не проводилась трансфузия ЭКК.

Таблица 2. Изменения показателя DPC (%) у детей с ранней анемией недоношенных в зависимости от коморбидных состояний ($n = 108$)

Наименование патологии	Наличие патологии у ребенка				P-value
	Наличие		Отсутствие		
	<i>n</i>	Me[Q25; Q75]	<i>n</i>	Me[Q25; Q75]	
Врожденная пневмония	43	−0,5 [−0,7; −0,3]	65	−0,5 [−0,7; −0,3]	0,918
Врожденные пороки сердца*	42	−0,4 [−0,6; −0,2]	66	−0,5 [−0,8; −0,3]	0,153
Неонатальная желтуха	38	−0,6 [−0,7; −0,4]	70	−0,4 [−0,6; −0,2]	0,010
Геморрагические осложнения, внутрижелудочковые кровоизлияния 2–4 степени	19	−0,5 [−0,8; −0,3]	89	−0,5 [−0,7; −0,3]	0,945
Инфекция, специфическая для перинатального периода	29	−0,5 [−0,6; −0,3]	79	−0,5 [−0,7; −0,2]	0,615
Ретинопатия недоношенного	36	−0,4 [−0,6; −0,2]	72	−0,5 [−0,7; −0,3]	0,080
Бронхолегочная дисплазия	30	−0,5 [−0,6; −0,3]	78	−0,5 [−0,7; −0,3]	0,626
Замедленный рост и недостаточность питания плода	23	−0,5 [−0,8; −0,3]	85	−0,5 [−0,7; −0,3]	0,302

Таблица 3. Изменения показателя DPC (%) у детей с ранней анемией недоношенных без переливания ЭКК в зависимости от коморбидных состояний (n = 77)

Наименование патологии	Наличие патологии у ребенка				P-value
	Наличие		Отсутствие		
	n	Me[Q25; Q75]	n	Me[Q25; Q75]	
Врожденная пневмония	26	-0,6 [-0,7; -0,4]	51	-0,5 [-0,7; -0,4]	0,504
Врожденные пороки сердца*	30	-0,5 [-0,7; -0,4]	47	-0,6 [-0,8; -0,4]	0,342
Неонатальная желтуха	32	-0,6 [-0,7; -0,5]	45	-0,5 [-0,6; -0,3]	0,096
Геморрагические осложнения, внутрижелудочковые кровоизлияния 2–4 степени	11	-0,6 [-0,8; -0,5]	66	-0,5 [-0,7; -0,4]	0,398
Инфекция, специфическая для перинатального периода	22	-0,5 [-0,6; -0,4]	55	-0,5 [-0,8; -0,4]	0,264
Ретинопатия недоношенного	18	-0,4 [-0,5; -0,2]	59	-0,6 [-0,8; -0,4]	0,020
Бронхолегочная дисплазия	14	-0,5 [-0,6; -0,4]	63	-0,5 [-0,7; -0,4]	0,492
Замедленный рост и недостаточность питания плода	18	-0,5 [-0,8; -0,4]	59	-0,5 [-0,7; -0,4]	0,665

При анализе коморбидных состояний детей с РАН, которым не проводилась трансфузия ЭКК, значимо более высокая скорость снижения концентрации гемоглобина установлена у новорожденных с отсутствием ретинопатии (таблица 2).

Как видно из таблицы 2, только один из вариантов коморбидной патологии, которая сопровождала детей с РАН, был ассоциирован с более высокой скоростью снижения гемоглобина у общей когорты детей. Так показатель DPC был выше у детей, которым был выставлен диагноз неонатальной желтухи ($p = 0,010$).

Обсуждение

Установленные различия показателя DPC при анализе недоношенных детей с и без трансфузии ЭКК свидетельствуют о том, что скорость снижения концентрации гемоглобина у первых была ниже, чем у детей без переливания. Безусловно, такие результаты обусловлены именно гемокоррекцией на ранних сроках после рождения. Так, по данным литературы до 95 % детей экстремально низкой массой тела нуждаются хотя бы в одной гемотрансфузии, если выбраны рестриктивные пороги для переливания [13]. И, соответственно, определение изменения показателя DPC при различных коморбидных состояниях в группе детей, которым не проводилась гемотрансфузия, позволило проконтролировать выявленные различия в общей когорте детей.

Отсутствие установленных различий показателя DPC в зависимости от пола, возраста, роста, наличия и длительности ИВЛ, наличия асфиксии при рождении, введения препаратов эритропоэтина как в общей когорте детей,

так и у детей без трансфузии ЭКК позволяло расценивать РАН как многофакторное заболевание, которое не усугубляют вышеприведенные антропометрические характеристики и состояния при рождении. Отсутствие ожидаемых значимых различий в скорости снижения гемоглобина при введении препаратов эритропоэтина заставляет еще более тщательно подходить к показаниям к введению этих препаратов. Результаты исследований последних лет не оправдывают соотношения риск/польза от введения препаратов эритропоэтина не только в отношении предотвращения развития РАН, но и в частоте ретинопатии недоношенных, внутричерепных нетравматических кровоизлияний, сепсиса, некротизирующего энтероколита, бронхолегочной дисплазии [5, 14, 15].

Установленная более высокая скорость снижения концентрации гемоглобина в общей когорте детей с неонатальной желтухой вероятнее всего связана с совокупностью факторов, которые ее вызывают. Таких как уменьшение циркулирующей массы и при этом укороченная продолжительность жизни эритроцитов, сниженная экскреция билирубина ввиду низкой концентрации белка, низкой активности глюкуронозилтрансферазы и повышенной энтерогепатической циркуляции [16]. У недоношенных же детей усугубление вышеприведенных факторов вызывает сопутствующее парентеральное питание, введение инфузионных растворов и антибиотиков, которые снижают продолжительности циркуляции эритроцитов в кровеносном русле в этой группе детей [17].

Наличие прямой связи скорости снижения концентрации гемоглобина и абсолютного ко-

личества эритроцитов при рождении в группе детей, которым не переливались ЭКК, указывает на комбинированный дефект системы кроветворения. Снижение количества эритроцитов и концентрации гемоглобина какое-то время идут параллельно. На начальном этапе РАН ведущую роль играет нарушение стимуляции эритропоэза и механизмов адаптационного процесса гемопозитической системы, но не дефицит железа. С течением времени отстраивается пролиферация эритроцитов, но не концентрация гемоглобина. Так, в показаниях к гемотрансфузии в ведущих документах Республики Беларусь, которые непосредственно касаются новорожденных и, в частности, недоношенных именно концентрация гемоглобина приводится как параметры для определения порогов гемотрансфузии [8, 18].

Нами установлена более высокая скорость снижения концентрации гемоглобина у детей с РАН без переливания ЭКК, которым был выставлен диагноз ретинопатии недоношенного. Возможно, в этой ситуации сказывается влияние кислорода на формирование ретинопатии у новорожденных. Известно, что с риском развития ретинопатии новорожденных связаны колебания концентрации кислорода в течение первых нескольких недель жизни. Поэтому вопрос о правильном балансе между высоким содержанием кислорода в раннем постнатальном периоде для предотвращения смертности и низким содержанием кислорода для предотвращения потери сосудов в фазе 1 ретинопатии является принципиально важным, но до сих пор остается не решенным [19]. Скорее всего, как ни парадоксально, анемия и сопутствующая ей гипоксия служат сдерживающим фактором формирования такой сосудистой патологии как ретинопатия.

При анализе скорости снижения концентрации гемоглобина у детей с РАН установлена ассоциация скорости снижения концентрации гемоглобина и неонатальной желтухи для всей когорты детей. При этом не отмечено ассоциации показателя DPS и антропометрических показателей, асфиксии при рождении, наличия и длительности ИВЛ. Не выявлено и позитивного влияния введения препаратов эритропоэтина на скорость манифестации РАН. Полученные данные свидетельствуют о том, что при анализе эритроцитарных показателей именно кон-

центрация гемоглобина имеет преимущество по сравнению с абсолютным количеством эритроцитов при оценке показателей эритронов в динамике времени. Требуется дальнейшего изучения полученные данные о более высокой скорости снижения концентрации гемоглобина у детей с РАН, которым удалось избежать ретинопатии.

Литература

1. *National, regional, and global estimates of preterm birth in 2020, with trends from 2010: a systematic analysis* / E. O. Ohuma, A.-B. Moller, E. Bradley [et al.] // *The Lancet*. – 2023. – Vol. 402, № 10409. – P. 1261–1271. – doi: 10.1016/S0140-6736(23)00878-4.
2. *Petrou, S. The economic consequences of preterm birth : a systematic review of the recent (2009–2017) literature* / S. Petrou, H. H. Yiu, J. Kwon // *Archives of disease in childhood*. – 2019. – Vol. 104, № 5. – P. 456–465. – doi: 10.1136/archdischild-2018-315778.
3. *Saigal, S. An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood* / S. Saigal, L. W. Doyle // *The Lancet*. – 2008. – Vol. 371, № 9608. – P. 261–269. – doi: 10.1016/S0140-6736(08)60136-1.
4. *The relationship of the subtypes of preterm birth with retinopathy of prematurity* / A. M. Lynch, B. D. Wagner, J. K. Hodges [et al.] // *American journal of obstetrics and gynecology*. – 2017. – Vol. 217, № 3. – P. 354.e1–354.e8. – doi: 10.1016/j.ajog.2017.05.029.
5. *Erythropoietin for preventing bronchopulmonary dysplasia in preterm infants: A systematic review and meta-analysis* / J. Li, J. Zhang, Q. Hao [et al.] // *Pediatric pulmonology*. – 2022. – Vol. 57, № 4. – P. 1051–1063. – doi: doi.org/10.1002/ppul.25837.
6. *Analysis of correlative risk factors for blood transfusion therapy for extremely low birth weight infants and extreme preterm infants* / Z. Liao, X. Zhao, H. Rao, Y. Kang // *American journal of translational research*. – 2021. – Vol. 13, № 7. – P. 8179–8185.
7. *Unique risks of red blood cell transfusions in very-low-birth-weight neonates: associations between early transfusion and intraventricular hemorrhage and between late transfusion and necrotizing enterocolitis* / R. D. Christensen, V. L. Baer, A. Del Vecchio, E. Henry // *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine : the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*. – 2013. – Vol. 26, suppl 2. – P. 60–63. – doi: 10.3109/14767058.2013.830495.
8. *Диагностика и лечение анемии недоношенных: постановление М-ва Здравоохранения Респ. Беларусь 4 июня 2024 г. № 97* // Министерство Здравоохранения Республики Беларусь. – URL: <https://minzdrav.gov.by/ru/novoe-na-sayte/belarusi-postanovleniem-minzdrava-ot-04-06-2024-97-utverzhen-klinicheskii-protokol-diagnostika-i-le/> (дата обращения: 06.02.2025).
9. *Anemia, Apnea of Prematurity, and Blood Transfusions* / K. Zagol, D. E. Lake, B. Vergales [et al.] // *The Journal of pediatrics*. – 2012. – Vol. 161, № 3. – P. 417–421. – doi: 10.1016/j.jpeds.2012.02.044.

10. *Evaluation and Treatment of Anemia in Premature Infants* / E. Hasanbegovic, N. Cengic, S. Hasanbegovic [et al.] // Medical archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina). – 2016. – Vol. 70, № 6. – P. 408–412. – doi: 10.5455/medarh.2016.70.408-412.

11. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению ранней анемии недоношенных детей : утв. президентом Нац. об-ва детск. гематологов и онкологов от 6 июня 2014 г. / А. Г. Румянцев, А. А. Масчан; ФБГУ «ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России; Нац. об-во детских гематологов и онкологов России. – URL: <https://nodgo.org/sites/default/files/ФКР> (дата обращения: 13.03.2025).

12. Всемирная организация здравоохранения: [сайт]. – Женева, 2025. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth> (дата обращения: 25.01.2025).

13. *The premature infants in need of transfusion (pint) study: A randomized, controlled trial of a restrictive (LOW) versus liberal (HIGH) transfusion threshold for extremely low birth weight infants* / H. Kirpalani, R. K. Whyte, C. Andersen [et al.] // The Journal of pediatrics. – 2006. – Vol. 149, № 3. – P. 301–307.e3. – doi: 10.1016/j.jpeds.2006.05.011.

14. *A Randomized Trial of Erythropoietin for Neuroprotection in Preterm Infants* / S. E. Juul, B. A. Comstock, R. Wadhawan [et al.] // The New England journal of medicine. – 2020. – Vol. 382, № 3. – P. 233–243. – doi: 10.1056/NEJMoa1907423.

15. *Aher, S. M. Early versus late erythropoietin for preventing red blood cell transfusion in preterm and/or low birth weight infants* / S. M. Aher, A. Ohlsson // The Cochrane database of systematic reviews. – 2020. – Vol. 2, № 2. – P. CD004865. – doi: 10.1002/14651858.CD004865.pub3.

16. *Woodgate, P. Neonatal jaundice* / P. Woodgate, L. A. Jardine // BMJ clinical evidence. – 2011. – Vol. 2011. – P. 0319.

17. *Dallman, P. R. Anemia of Prematurity* / P. R. Dallman // Annual review of medicine. – 1981. – Vol. 32. – P. 143–160. – doi: 10.1146/annurev.me.32.020181.001043.

18. Оказание медицинской помощи в неонатологии: постановление М-ва Здравоохранения Респ. Беларусь 18 апреля 2022 г. № 34 // Министерство Здравоохранения Республики Беларусь. – URL: <https://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/standarty-obsledovaniya-i-lecheniya/zabolevaniya-perinatalnogo-perioda.php> (дата обращения: 23.04.2025).

19. Трифаненкова, И. Г. Комплексная оценка состояния сосудистой системы глаза при активной ретинопатии недоношенных / И. Г. Трифаненкова, А. В. Терещенко. – М.: Офтальмология, 2022. – С. 10–12.

References

1. *National, regional, and global estimates of preterm birth in 2020, with trends from 2010: a systematic analysis* / E. O. Ohuma, A.-B. Moller, E. Bradley [et al.] // The Lancet. – 2023. – Vol. 402, № 10409. – P. 1261–1271. – doi: 10.1016/S0140-6736(23)00878-4.

2. *Petrou, S. The economic consequences of preterm birth: a systematic review of the recent (2009–2017)*

literature / S. Petrou, H. H. Yiu, J. Kwon // Archives of disease in childhood. – 2019. – Vol. 104, № 5. – P. 456–465. – doi: 10.1136/archdischild-2018-315778.

3. *Saigal, S. An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood* / S. Saigal, L. W. Doyle // The Lancet. – 2008. – Vol. 371, № 9608. – P. 261–269. – doi: 10.1016/S0140-6736(08)60136-1.

4. *The relationship of the subtypes of preterm birth with retinopathy of prematurity* / A. M. Lynch, B. D. Wagner, J. K. Hodges [et al.] // American journal of obstetrics and gynecology. – 2017. – Vol. 217, № 3. – P. 354.e1–354.e8. – doi: 10.1016/j.ajog.2017.05.029.

5. *Erythropoietin for preventing bronchopulmonary dysplasia in preterm infants: A systematic review and meta-analysis* / J. Li, J. Zhang, Q. Hao [et al.] // Pediatric pulmonology. – 2022. – Vol. 57, № 4. – P. 1051–1063. – doi: 10.1002/ppul.25837.

6. *Analysis of correlative risk factors for blood transfusion therapy for extremely low birth weight infants and extreme preterm infants* / Z. Liao, X. Zhao, H. Rao, Y. Kang // American journal of translational research. – 2021. – Vol. 13, № 7. – P. 8179–8185.

7. *Unique risks of red blood cell transfusions in very-low-birth-weight neonates: associations between early transfusion and intraventricular hemorrhage and between late transfusion and necrotizing enterocolitis* / R. D. Christensen, V. L. Baer, A. Del Vecchio, E. Henry // The journal of maternal-fetal & neonatal medicine : the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians. – 2013. – Vol. 26, suppl 2. – P. 60–63. – doi: 10.3109/14767058.2013.830495.

8. *Диагностика и лечение анемии недоношенных: постановление М-ва Здравоохранения Респ. Беларусь 4 июня 2024 г. № 97* // Министерство Здравоохранения Республики Беларусь. – URL: <https://minzdrav.gov.by/ru/novoe-na-sayte/belarusi-postanovleniem-minzdrava-ot-04-06-2024-97-utverzhdn-klinicheskij-protokol-diaagnostika-i-le/> (дата обращения: 06.02.2025).

9. *Anemia, Apnea of Prematurity, and Blood Transfusions* / K. Zagol, D. E. Lake, B. Vergales [et al.] // The Journal of pediatrics. – 2012. – Vol. 161, № 3. – P. 417–421.e1. – doi: 10.1016/j.jpeds.2012.02.044.

10. *Evaluation and Treatment of Anemia in Premature Infants* / E. Hasanbegovic, N. Cengic, S. Hasanbegovic [et al.] // Medical archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina). – 2016. – Vol. 70, № 6. – P. 408–412. – doi: 10.5455/medarh.2016.70.408-412.

11. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению ранней анемии недоношенных детей: утв. президентом Нац. об-ва детск. гематологов и онкологов от 6 июня 2014 г. / А. Г. Румянцев, А. А. Масчан; ФБГУ «ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России; Нац. об-во детских гематологов и онкологов России. – URL: <https://nodgo.org/sites/default/files/ФКР> (дата обращения: 13.03.2025).

12. Всемирная организация здравоохранения: [сайт]. – Женева, 2025. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth> (дата обращения: 25.01.2025).

13. *The premature infants in need of transfusion (pint) study: A randomized, controlled trial of a restrictive (LOW)*

versus liberal (HIGH) transfusion threshold for extremely low birth weight infants / H. Kirpalani, R. K. Whyte, C. Andersen [et al.] // The Journal of pediatrics. – 2006. – Vol. 149, № 3. – P. 301–307. – doi: 10.1016/j.jpeds.2006.05.011.

14. A Randomized Trial of Erythropoietin for Neuroprotection in Preterm Infants / S. E. Juul, B. A. Comstock, R. Wadhawan [et al.] // The New England journal of medicine. – 2020. – Vol. 382, № 3. – P. 233–243. – doi: 10.1056/NEJMoa1907423.

15. Aher, S. M. Early versus late erythropoietin for preventing red blood cell transfusion in preterm and/or low birth weight infants / S. M. Aher, A. Ohlsson // The Cochrane database of systematic reviews. – 2020. – Vol. 2, № 2. – P. CD004865. – doi: 10.1002/14651858.CD004865.pub3.

16. Woodgate, P. Neonatal jaundice / P. Woodgate, L. A. Jardine // BMJ clinical evidence. – 2011. – Vol. 2011. – P. 0319.

17. Dallman, P. R. Anemia of Prematurity / P. R. Dallman // Annual review of medicine. – 1981. – Vol. 32. – P. 143–160. – doi: 10.1146/annurev.me.32.020181.001043.

18. Okazanie medicinskoj pomoshchi v neonatologii: postanovlenie M-va Zdravoohraneniya Resp. Belarus' 18 aprelya 2022 g. № 34 // Ministerstvo Zdravoohraneniya Respubliki Belarus'. – URL: <https://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/standarty-obsledovaniya-i-lecheniya/zabolevaniya-perinatalnogo-perioda.php> (data obrashcheniya: 23.04.2025).

19. Trifanenkova, I. G. Kompleksnaya ocenka sostoyaniya sosudistoj sistemy glaza pri aktivnoj retinopatii nedonoshennyh / I. G. Trifanenkova, A. V. Tereshchenko. – M.: Oftal'mologiya, 2022. – S. 10–12.

Поступила 29.04.2025 г.

К. В. Левченко¹, В. М. Мицура^{1,2}, Е. В. Прокопенко³

КЛИНИКО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПНЕВМОНИИ, ВЫЗВАННОЙ *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*, НА ФОНЕ ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ

УО «Гомельский государственный медицинский университет»,¹
ГУ «Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека»,²
Учреждение «Гомельская областная туберкулезная клиническая
больница»³

Проведено ретроспективное наблюдательное исследование «случай-контроль» 80 случаев пневмонии, ассоциированной с *K. pneumoniae*, в том числе 40 случаев (основная группа) — у пациентов с туберкулезом (ТБ) органов дыхания и 40 случаев — без ТБ (группа сравнения). Каждому пациенту основной группы подбирался пациент группы сравнения того же пола и возрастной группы. В статье представлены результаты исследования клинико-лабораторных данных пациентов, чувствительности выделенных штаммов *K. pneumoniae* к антибиотикам (АБ). Среди сопутствующих заболеваний у пациентов с клебсиеллезной пневмонией в сочетании с ТБ чаще имелись в анамнезе ВИЧ-инфекция и хронический алкоголизм, 27,5 % пациентов жалоб не предъявляли. 72,5 % пациентов основной группы и все пациенты (100 %) группы сравнения отмечали ухудшение самочувствия, связанное с развитием пневмонии ($\chi^2 = 12,75$, $p < 0,001$). У большинства пациентов группы сравнения отмечались кашель ($\chi^2 = 12,58$, $p < 0,001$) и лихорадка ($\chi^2 = 4,94$, $p = 0,026$). Остальные жалобы встречались у пациентов обеих исследуемых групп без статистически значимых различий. Для выделенных штаммов *K. pneumoniae* характерен высокий уровень устойчивости к аминопенициллинам, респираторным фторхинолонам, карбапенемам. Выявлена чувствительность в 100 % к препаратам резерва: колистину, фосфомицину, тигециклину, амикацину, что позволяет рекомендовать данные АБ для включения в схему лечения пациентов с коинфекцией *K. pneumoniae* и ТБ.

Ключевые слова: пневмония, вызванная *Klebsiella pneumoniae*, бактериальная ко-инфекция, туберкулез.

K. V. Levchenko, V. M. Mitsura, E. V. Prokopenko

CLINICAL AND MICROBIOLOGICAL FEATURES OF PNEUMONIA CAUSED BY *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* IN PATIENTS WITH PULMONARY TUBERCULOSIS

A retrospective observational “case-control” study was conducted on 80 cases of pneumonia associated with *K. pneumoniae*, including 40 cases (main group) in patients with tuberculosis (TB) of the respiratory organs and 40 cases in those without TB (comparison group). Each patient of the main group was matched with a patient of the comparison group of the same gender and age group. The article presents the results of the study of clinical and laboratory data of patients, sensitivity of isolated *K. pneumoniae* strains to antibiotics (AB). Among comorbidities, TB patients with *Klebsiella pneumoniae* co-infection more often had a history of HIV infection and chronic alcoholism, 27.5 % of patients had no complaints. 72.5 % of patients of the main group and all patients (100 %) of the comparison group noted deterioration of health associated with pneumonia onset ($\chi^2 = 12.75$, $p < 0.001$).

*Most patients in the comparison group noted cough ($\chi^2 = 12.58$, $p < 0.001$) and fever ($\chi^2 = 4.94$, $p = 0.026$). Other complaints found in patients of both study groups had no statistically significant differences. The isolated strains of *K. pneumoniae* are characterized by a high level of resistance to aminopenicillins, respiratory fluoroquinolones, carbapenems; meanwhile have 100 % sensitivity to colistin and fosfomycin, tigecycline, amikacin was noted.*

Key words: pneumonia caused by *Klebsiella pneumoniae*, bacterial coinfection, tuberculosis.

Введение

Туберкулез (ТБ) в настоящее время остается серьезной проблемой для мирового здравоохранения, в том числе и Республики Беларусь. Всемирная организация здравоохранения опубликовала «Глобальный отчет по туберкулезу», в котором отмечается, что в 2023 г. во всем мире было зарегистрировано 10,8 млн новых случаев заболевания, число случаев смерти достигло 1,25 млн, что сделало ТБ основной причиной смерти от одного инфекционного заболевания, причем число смертей от ТБ почти вдвое выше числа смертей, связанных с ВИЧ/СПИДом [1].

У пациентов с ТБ органов дыхания, получающих длительное лечение в условиях противотуберкулезного стационара, ввиду иммуносупрессии, а также повторных госпитализаций, отмечается присоединение вторичной бактериальной флоры. Нередко микробный пейзаж мокроты представлен бактериями резистентными к антибактериальным препаратам, а также грибами [2–4]. Имеются сведения, что бактериальные осложнения ухудшают клиническое течение ТБ и повышают риск неблагоприятного исхода в течение 14 дней в 1,7 раз среди ВИЧ-негативных пациентов с ТБ легких [5].

K. pneumoniae является лидирующим оппортунистическим патогеном с факторами вирулентности, экспрессия которых может привести к летальным исходам, что связано, прежде всего, с прогрессированием устойчивости к антибиотикам (АБ) [6].

У пациентов с ТБ органов дыхания отмечается высокая доля коинфекции *K. pneumoniae*. Значительная часть выделенных штаммов характеризуется лекарственной устойчивостью к нескольким лекарственным препаратам. Наиболее распространенными клиническими симптомами коинфекции у пациентов являлись кашель, мокрота и одышка. Бактериальные осложнения могут ошибочно свидетельствовать о плохом терапевтическом ответе на противотуберкулезную терапию при соблюдении

режима лечения, ухудшают клиническое течение ТБ и увеличивают риск неблагоприятного исхода. Знание вероятной этиологии бактериальных осложнений с учетом клинических данных и лабораторных показателей значительно повышает эффективность эмпирической антибактериальной терапии. Чувствительность микроорганизмов к антибактериальным препаратам имеет тенденцию изменяться со временем, поэтому требует динамического наблюдения, что позволит оптимизировать лечение пациентов с ТБ [7, 8].

Цель исследования

Изучить клинико-лабораторные данные пациентов с пневмонией, вызванной *K. pneumoniae*, в сочетании с ТБ, чувствительность выделенных штаммов *K. pneumoniae* к АБ.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ случаев пневмонии, вызванной *K. pneumoniae*, в сочетании с легочной формой ТБ за 2023 год и пневмонии, вызванной *K. pneumoniae*, без ТБ у пациентов, проходивших лечение в 2022–2023 гг. в учреждении «Гомельская областная туберкулезная клиническая больница». Дизайн исследования – ретроспективное, обсервационное, случай-контроль. Критерий включения: возраст 18 лет и старше, выделение из мокроты, промывных вод бронхов (ПВБ) *K. pneumoniae* в диагностически значимых количествах (10^6 КОЕ/мл и более). Каждому пациенту основной группы подбирался пациент группы сравнения того же пола и возрастной группы. Сформированы две группы пациентов: основная – 40 человек с пневмонией, вызванной *K. pneumoniae* в сочетании с ТБ легких; группа сравнения – 40 пациентов с бактериальной пневмонией, вызванной *K. pneumoniae*, без ТБ. Исследуемые группы составили 16 женщин и 64 мужчины. Возраст пациентов составил от 22 до 85 лет. 19 пациентов основной группы (47,5 %; 31,5–63,9) получали лечение по пово-

ду лекарственно-чувствительного туберкулеза, 21 пациент (52,5 %; 36,1–68,5) – индивидуальные схемы лечения рифампицин-устойчивого туберкулеза. Инфильтративный ТБ был диагностирован у 26 пациентов (65,0 %; 48,3–79,4), диссеминированный ТБ – у 5 пациентов (12,5 %; 4,2–26,8), генерализованный – у 5 пациентов (12,5 %; 4,2–26,8), казеозная пневмония – у 3 человек (7,5 %; 1,6–20,4), фиброзно-кавернозный ТБ выявлен у 1 пациента (2,5 %; 0,1–13,2) анализируемой группы. Все пациенты имели отрицательный результат теста на антигены SARS-CoV-2.

Была изучена гендерно-возрастная структура пациентов, клиничко-лабораторные данные, структура сопутствующих заболеваний, профиль чувствительности к АБ К. рneumoniae, выделенных из биоматериала пациентов с ТБ легких.

Характеристика пациентов анализируемых групп представлена в таблице 1.

Микробиологическое исследование мокроты и промывных вод бронхов (ПВБ) было выполнено с использованием автоматического микробиологического анализатора VITEK 2 Compact (BioMerieux, Франция). У всех пациентов получен рост бактерий в диагностически значимых количествах (10^6 – 10^7 КОЕ/мл). Была определена чувствительность выделенных штаммов К. рneumoniae к противомикробным лекарственным средствам. Чувствительность оценивалась в виде значений минимальных

ингибирующих концентраций, интерпретация результатов в категориальные значения (S – чувствителен, I – чувствителен при увеличенной экспозиции антибиотика, R – устойчив) проводилась в соответствии с критериями Европейского комитета по определению чувствительности к противомикробным лекарственным средствам (EUCAST) [9].

Для статистического анализа результатов определялись медиана (Me) и межквартильный интервал [Q25–Q75]. Сопоставление групп по количественным признакам выполнено с помощью U-критерия Манна-Уитни. Для относительных значений определялся 95 % доверительный интервал (%; min-max) методом Клоппера-Пирсона. Значимость различий относительных долей признаков рассчитана с помощью критерия χ^2 Пирсона. Обработка полученных данных производилась при помощи программного пакета «Statistica 12.5». Статистически значимыми считали различия при уровне вероятности 95 % и более ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение

В основной анализируемой группе пациентов отягощенный преморбидный фон отмечался у 33 человек (82,5 %; 67,2–92,7), в группе сравнения – у 37 пациентов (92,5 %; 79,6–98,4). Структура коморбидной патологии представлена в таблице 2.

Среди сопутствующих заболеваний ВИЧ-инфекция и хронический алкоголизм чаще име-

Таблица 1. Характеристика госпитализированных пациентов с пневмонией, вызванной К. рneumoniae, в том числе в сочетании с ТБ легких

Показатель	Основная группа, n = 40	Группа сравнения, n = 40	p
Возраст, лет (Me, 25–75 %)	56 [47,8–63,3]	58,0 [49,8–62,3]	0,50
Пол: муж./жен.	32/8	32/8	1,00
На ИВЛ, абс. (%)	0 (0,0)	2 (5,0)	0,153
Кислородотерапия, абс. (%)	2 (5,0)	6 (15,0)	0,137

Таблица 2. Данные о сопутствующей коморбидной патологии у пациентов исследуемых групп

Сопутствующая патология	Основная группа, n = 40, (%)	Группа сравнения, n = 40, (%)	χ^2	p
Ишемическая болезнь сердца	16 (40,0)	22 (55,0)	1,805	0,18
Артериальная гипертензия	12 (30,0)	21 (52,5)	4,178	0,041
Нарушение кровообращения	4 (10,0)	12 (30,0)	5,0	0,026
Хроническая обструктивная болезнь легких	3 (7,5)	7 (17,5)	1,829	0,177
Сахарный диабет	5 (12,5)	6 (15,0)	0,105	0,746
Хронические заболевания печени	4 (10,0)	6 (15,0)	0,457	0,499
ВИЧ-инфекция	9 (22,5)	1 (2,5)	7,314	0,007
Хронический алкоголизм	11 (27,5)	4 (10,0)	4,021	0,045

Оригинальные научные публикации

лись в анамнезе у пациентов основной группы, болезни системы кровообращения (артериальная гипертензия, нарушение кровообращения) – у пациентов группы сравнения. Остальные заболевания встречались у пациентов обеих исследуемых групп без статистически значимых различий.

11 пациентов (27,5 %; 14,6–43,9) с коинфекцией *K. pneumoniae* и ТБ не предъявляли общинтоксикационных или респираторных жалоб. 29 пациентов (72,5 %; 56,1–85,4) основной группы и все 40 пациентов (100,0 %; 91,2–100,0) группы сравнения отмечали ухудшение самочувствия, связанное с развитием klebsiellезной пневмонии ($\chi^2 = 12,75$, $p < 0,001$). Особенности клинических проявлений пневмонии, вызванной *K. pneumoniae*, у пациентов анализируемых групп представлены на рисунке 1.

У большинства пациентов группы сравнения отмечались кашель ($\chi^2 = 12,58$, $p < 0,001$) и лихорадка ($\chi^2 = 4,94$, $p = 0,026$). Остальные жалобы встречались у пациентов обеих исследуемых групп без статистически значимых различий. По данным Kim S. B. с соавторами [10],

наиболее распространёнными симптомами бактериальной инфекции нижних дыхательных путей у пациентов с ТБ были кашель с мокротой (61,1 %), кровохарканье (5,6 %); однако 28,2 % пациентов на момент выявления бактериальной коинфекции жалоб не отмечали.

Показатели гемограммы и С-реактивного белка, полученные в день забора мокроты и ПВБ для микробиологического исследования, представлены в таблице 3.

Умеренный лейкоцитоз в общем анализе крови и повышение С-реактивного белка в биохимическом анализе крови отмечалось у пациентов обеих исследуемых групп без статистически значимых различий.

По завершении интенсивной фазы химиотерапии для дальнейшего амбулаторного лечения выписаны 37 пациентов (82,5 %; 67,2–92,7) основной группы, 34 пациента (85,0 %; 70,2–94,3) группы сравнения были выписаны из стационара с выздоровлением либо улучшением самочувствия ($p = 0,288$). Летальный исход наблюдался в 5 случаях (12,5 %; 4,2–26,8) среди пациентов основной группы и в 6 случаях (15,0 %; 5,7–29,8) в группе сравнения ($p = 0,745$).

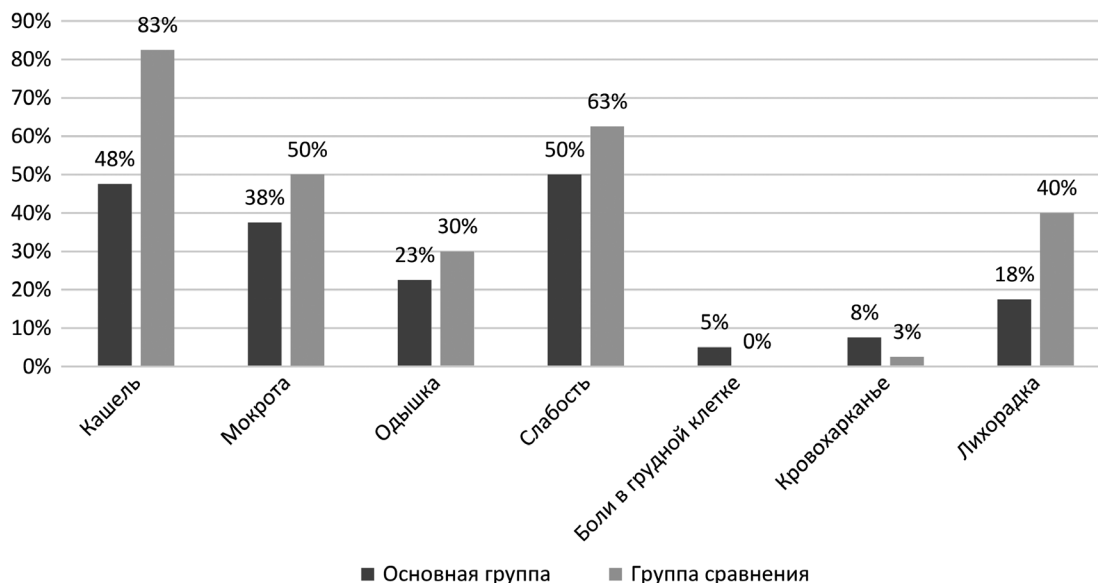


Рисунок 1. Структура жалоб у госпитализированных пациентов

Таблица 3. Лабораторные данные пациентов анализируемых групп

Показатель	Норма	Основная группа (n = 40), Me [Q25–Q75]	Группа сравнения (n = 40), Me [Q25–Q75]	p
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	4–9	8,9 [7,2–11,1]	9,8 [8,3–12,4]	0,395
Нейтрофилы, %	47–72	70 [58,5–79,3]	67,0 [60,9–72,3]	0,077
Лимфоциты, %	18–40	21,0 [14,5–34,3]	18,0 [12,8–26,3]	0,180
СРБ, мг/л	0–6	21,0 [14,8–30,8]	40,0 [17,3–90,0]	0,522

Таблица 4. Характеристика лекарственной устойчивости изолятов *K. pneumoniae*, выделенных из проб мокроты и ПВБ пациентов с ТБ

Антибиотик	R	I	S
Амоксициллин/клавулановая кислота	61,5	3,8	34,6
Ампициллин/сульбактам	46,4	3,6	50,0
Цефуроксим	42,9	0,0	57,1
Цефтриаксон	31,8	0,0	68,2
Цефотаксим	22,2	0,0	77,8
Цефепим	28,6	7,1	64,3
Цефтазидим	28,6	7,1	64,3
Левифлоксацин	62,9	2,9	34,3
Ципрофлоксацин	40,0	0,0	60,0
Имипенем	42,3	3,8	53,8
Меропенем	28,0	0,0	72,0
Гентамицин	30,0	0,0	70,0
Тобрамицин	30,0	0,0	70,0
Амикацин	0,0	0,0	100,0
Триметоприм/сульфаметоксазол	40,0	0,0	60,0
Пиперацillin	100,0	0,0	0,0
Пиперацillin/тазобактам	42,9	0,0	57,1
Тигециклин	0,0	0,0	100,0
Тетрациклин	28,6	7,1	64,3
Тикарциллин	76,9	0,0	23,1
Тикарциллин/клавулановая кислота	55,6	0,0	44,4
Фосфомицин	0,0	0,0	100,0
Колистин	0,0	0,0	100,0

Примечание: R (%) – устойчива; I (%) – чувствительна при увеличенной экспозиции; S (%) – чувствительна.

2 пациента (5,0 %; 0,6–16,9) основной группы самовольно покинули стационар.

Была проанализирована чувствительность выделенных из биоматериала пациентов основной группы штаммов *K. pneumoniae* ($n = 40$) к АБ (таблица 4). Медиана сроков выявления возбудителя в биоматериалах пациентов анализируемой группы была равна 3,0 [1,0–6,7] месяцам от момента госпитализации.

Для выделенных штаммов *K. pneumoniae* характерен высокий уровень устойчивости к аминопенициллинам, респираторным фторхинолонам, карбапенемам. Отмечена чувствительность в 100 % к колистину и фосфомицину, тигециклину, амикацину.

По данным схожего исследования, проведенного коллегами из Москвы, *K. pneumoniae* имели высокий уровень устойчивости к карбапенемам (МПК > 8,0 мкг/мл), к β -лактамам, ципрофлоксацину, аминогликозидам, триметоприму/сульфаметоксазолу, но проявляют в 50 % чувствительность к тигециклину [11]. Исследователи из Индии также отмечают высокий уровень антибиотикорезистентности изолятов *K. pneumoniae* (к карбапенемам – в 100 %),

что подтверждает необходимость своевременного выполнения микробиологического исследования мокроты с определением чувствительности к АБ пациентам с ТБ [12]. В исследовании, проведенном Liu J. с соавторами, чувствительность изолятов *K. pneumoniae*, выделенных из биоматериала пациентов с ТБ, составила 50 % к ампициллину/сульбактаму и 85 % к пиперациллину/тазобактаму. Доля изолятов, чувствительных к цефалоспорином, варьировалась от 47,8 % до 86,3 % (47,8 % к цефазолину, 62,5 % к цефтриаксону, 70 % к цефепиму, 76,3 % к цефтазидиму, 86,3 % к цефотетану). Чувствительность изолятов к азтреонаму, левофлоксацину, сульфаметоксазолу/триметоприму и нитрофурантоину составила 68,8 %, 62,5 %, 66,3 % и 21,4 % соответственно. Чувствительность к тобрамицину, гентамицину и амикацину составила 63,8 %, 77,5 % и 95,0 % по отдельности. Уровень резистентности к имипенему составил 8,8 % [7].

Пневмония, вызванная *K. pneumoniae*, в сочетании с ТБ может иметь стертую клиническую картину, слабовыраженные симптомы интоксикации, что может быть связано с имму-

нодефицитным состоянием у пациентов данной клинической группы. Среди фоновой патологии у пациентов с клебсиеллезной пневмонией в сочетании с ТБ чаще отмечались ВИЧ-инфекция и хронический алкоголизм, у пациентов без ТБ – кардиологические заболевания.

Выделенные изоляты *K. pneumoniae* из биоматериала пациентов с ТБ характеризуются высоким уровнем устойчивости к антибактериальным лекарственным препаратам, используемым для лечения ТБ: прежде всего, респираторным фторхинолонам, а также карбапенемам, аминопенициллинам. Выявлена чувствительность в 100 % к препаратам резерва: колистину, фосфомицину, тигециклину, амикацину, что позволяет рекомендовать данные АБ для включения в схему лечения пациентов с коинфекцией *K. pneumoniae* и ТБ.

Литература

1. Chen, Z. Decoding the WHO Global Tuberculosis Report 2024: A Critical Analysis of Global and Chinese Key Data / Z. Chen, T. Wang and J. Du [et al.] // *Zoonoses*. – 2025. – Т. 5, № 1. – doi: 10.15212/zoonoses-2024-0061.
2. Zaidi, I. Tuberculosis and Pulmonary Co-Infections: Clinical Profiles and Management Strategies / I. Zaidi, J. Vardha [et al.] // *Medical Research Archives*. – 2023. – Vol. 11, iss. 12. – doi: 10.18103/mra.v11i12.4897.
3. Abdulkadir, B. A survey of co-infection of some pathogenic bacteria with TB in patients attending Federal Medical Center Katsina, Nigeria / B. Abdulkadir, U. Abubakar, B. Abdullahi [et al.] // *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*. – 2020. – Vol. 12, iss. 1. – P. 209–214. – doi: 10.4314/bajopas.v12i1.33s.
4. Pujiaty, S. C. Bacterial and fungal infections in pulmonary tuberculosis patients and the drug sensitivity test patterns / S. C. Pujiaty, S. BY. Magdalena, S. Parluhutan [et al.] // *Afr J Infect Dis*. – 2024. – Vol. 19, iss. 1. – P. 21–28. – doi: 10.21010/Ajidv19i1.3.
5. Shimazaki, T. Bacterial co-infection and early mortality among pulmonary tuberculosis patients in Manila, The Philippines / T. Shimazaki, T. Taniguchi, N. R. D. Saludar [et al.] // *Int J Tuberc Lung Dis*. – 2018. – Vol. 22, № 1. – P. 65–72. – doi: 10.5588/ijtld.17.0389.
6. Чеботарь, И. В. Почему *Klebsiella pneumoniae* становится лидирующим оппортунистическим патогеном / И. В. Чеботарь, Ю. А. Бочарова, И. В. Подопрigора [и др.] // *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. – 2020. – Т. 22, № 1. – С. 4–19. – doi: 10.36488/cmac.2020.1.4-19.
7. Liu, J. Clinical and Microbiological Characteristics of *Klebsiella pneumoniae* Co-Infections in Pulmonary Tuberculosis: A Retrospective Study / J. Liu, Y. Zhang, J. Cai [et al.] // *Infect Drug Resist*. – 2023. – Vol. 16. – P. 7175–7185. – doi: 10.2147/IDR.S421587.
8. Ishikawa, S. Microorganisms isolated at admission and treatment outcome in sputum smear-positive pulmo-

nary tuberculosis / S. Ishikawa, H. Igari, K. Yamagishi [et al.] // *J Infect Chemother*. – 2019. – Vol. 25, iss. 1. – P. 45–49. – doi: 10.1016/j.jiac.2018.10.005.

9. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Ver. 13.0.2023. – European Committee on Antimicrobial Susceptibility testing (EUCAST) [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.eucast.org/clinical_breakpoints. – Date of access: 08.04.2025.

10. Kim, S. B. A variety of bacterial aetiologies in the lower respiratory tract at patients with endobronchial tuberculosis / S. B. Kim, W. Y. Lee, J. H. Lee [et al.] // *PLoS One*. – 2020. – Vol. 15. – iss. 6. – P. e0234558. – doi: 10.1371/journal.pone.0234558.

11. Ивушкина, Л. В. Микробиологический мониторинг *Klebsiella pneumoniae* и механизмы их резистентности к антимикробным препаратам у больных туберкулезом г. Москвы / Л. В. Ивушкина, А. Ю. Миронов // *Клиническая лабораторная диагностика*. – 2024. – № 69(40). – С. 131–141. – doi: 10.51620/0869-2084-2024-69-4-131-141.

12. Bir, R. Prevalence of Co-infection of Culture-Proven Bacterial Pathogens in Microbiologically Confirmed Pulmonary Tuberculosis Patients From a Tertiary Care Center / R. Bir, R. Ranjan, J. Gunasekaran [et al.] // *Cureus*. – 2024. – № 16(8). – P. e66482. – doi: 10.7759/cureus.66482.

References

1. Chen, Z. Decoding the WHO Global Tuberculosis Report 2024: A Critical Analysis of Global and Chinese Key Data / Z. Chen, T. Wang and J. Du [et al.] // *Zoonoses*. – 2025. – Т. 5, № 1. – doi: 10.15212/zoonoses-2024-0061.
2. Zaidi, I. Tuberculosis and Pulmonary Co-Infections: Clinical Profiles and Management Strategies / I. Zaidi, J. Vardha [et al.] // *Medical Research Archives*. – 2023. – Vol. 11. – iss. 12. – doi: 10.18103/mra.v11i12.4897.
3. Abdulkadir, B. A survey of co-infection of some pathogenic bacteria with TB in patients attending Federal Medical Center Katsina, Nigeria / B. Abdulkadir, U. Abubakar, B. Abdullahi [et al.] // *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*. – 2020. – Vol. 12, iss. 1. – P. 209–214. – doi: 10.4314/bajopas.v12i1.33s.
4. Pujiaty, S. C. Bacterial and fungal infections in pulmonary tuberculosis patients and the drug sensitivity test patterns / S. C. Pujiaty, S. By. Magdalena, S. Parluhutan [et al.] // *Afr J Infect Dis*. – 2024. – Vol. 19, iss. 1. – P. 21–28. – doi: 10.21010/Ajidv19i1.3.
5. Shimazaki, T. Bacterial co-infection and early mortality among pulmonary tuberculosis patients in Manila, The Philippines / T. Shimazaki, T. Taniguchi, N. R. D. Saludar [et al.] // *Int J Tuberc Lung Dis*. – 2018. – Vol. 22, № 1. – P. 65–72. – doi: 10.5588/ijtld.17.0389.
6. Chebotar', I. V. Pochemu *Klebsiella pneumoniae* stanovitsya lideruyushchim oppor-tunisticheskim patogonom [Why *Klebsiella pneumoniae* is becoming a leading opportunistic pathogen] / I. V. Chebotar', Yu. A. Bocharova, I. V. Podoprigora [et al.] // *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya*. – 2020. – Т. 22, № 1. – С. 4–19. – doi: 10.36488/cmac.2020.1.4-19 [in Russian].
7. Liu, J. Clinical and Microbiological Characteristics of *Klebsiella pneumoniae* Co-Infections in Pulmonary

Tuberculosis: A Retrospective Study / J. Liu Y. Zhang, J. Cai [et al.] // Infect Drug Resist. – 2023. – Vol. 16. – P. 7175–7185. – doi: 10.2147/IDR. S421587.

8. Ishikawa, S. Microorganisms isolated at admission and treatment outcome in sputum smear-positive pulmonary tuberculosis / S. Ishikawa, H. Igari, K. Yamagishi [et al.] // J Infect Chemother. – 2019. – Vol. 25, iss. 1. – P. 45–49. – doi: 10.1016/j.jiac.2018.10.005.

9. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Ver. 13.0. 2023. – European Committee on Antimicrobial Susceptibility testing (EUCAST) [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.eucast.org/clinical_breakpoints. – Date of access: 08.04.2025.

10. Kim, S. B. A variety of bacterial aetiologies in the lower respiratory tract at patients with endobronchial tuberculosis / S. B. Kim, W. Y. Lee, J. H. Lee [et al.] // PLoS

One. – 2020. – Vol. 15, iss. 6. – P. e0234558. – doi: 10.1371/journal.pone.0234558.

11. Ivushkina, L. V. Mikrobiologicheskiy monitoring Klebsiella pneumoniae i mekhanizmy ikh rezistentnosti k antimikrobnym preparatam u bol'nykh tuberkulezom Moskvy [Microbiological monitoring of Klebsiella pneumoniae and mechanisms of their resistance to antimicrobial drugs in patients with tuberculosis in Moscow] / L. V. Ivushkina, A. Yu. Mironov // Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. – 2024. – № 69(40). – S. 131–141. – doi: 10.51620/0869-2084-2024-69-4-131-141 [in Russian].

12. Bir, R. Prevalence of Co-infection of Culture-Proven Bacterial Pathogens in Microbiologically Confirmed Pulmonary Tuberculosis Patients From a Tertiary Care Center / R. Bir, R. Ranjan, J. Gunasekaran [et al.] // Cureus. – 2024. – № 16(8). – P. e66482. – doi: 10.7759/cureus.66482.

Поступила 26.04.2025 г.

А. Л. Липницкий¹, А. В. Марочков²

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАННОЙ ДИСФУНКЦИИ И С-РЕАКТИВНОГО БЕЛКА У ДОНОРОВ СО СМЕРТЬЮ МОЗГА

УЗ «Могилёвская областная клиническая больница»,¹
УО «Витебский государственный медицинский университет»²

Кондиционирование функциональных систем и правильное медицинское сопровождение потенциального донора должно обязательно включать своевременную оценку, быстрое распознавание и устранение органной дисфункции и недостаточности функциональных систем.

Целью исследования было изучить динамику показателей органной дисфункции и С-реактивного белка (СРБ) у доноров со смертью мозга.

Материалы и методы. В проспективное исследование было включено 106 доноров органов и/или тканей со смертью мозга, которым проводилась интенсивная терапия в отделениях анестезиологии и реанимации Могилевской области с 1.01.2020 по 1.11.2023 гг.

Результаты. У умерших доноров с 1 по 4 сутки интенсивной терапии происходило статистически значимое увеличение СРБ: в 1с – 13,3 (3,86; 29,1) мг/л, 2с – 85 (45,4; 140,6) мг/л ($p < 0,0001$ vs 1с), 3с – 135,3 (73,6; 238,2) мг/л ($p < 0,0001$ vs 2с), 4с – 219,7 (112,7; 326,4) мг/л ($p < 0,0001$ vs 3с). На 5с–7с уровень СРБ статистически достоверно не изменялся. Выявлена умеренная корреляция уровня СРБ с уровнем креатинина ($R = 0,37$), мочевины ($R = 0,34$), общего белка ($R = -0,32$), холестерина ($R = -0,27$). С 1 по 4 сутки у потенциальных доноров происходило статистически значимое снижение концентрации общего белка и холестерина. Также во 2–6-е сутки происходило нарастание уровня креатинина и мочевины по сравнению с исходным уровнем.

Заключение. СРБ у доноров органов и тканей может использоваться как количественный кумулятивный показатель наличия системного воспалительного ответа и полиорганной дисфункции.

Ключевые слова: С-реактивный белок, органная дисфункция, полиорганная недостаточность, трансплантация, смерть мозга, потенциальный донор, донор органов.

A. L. Lipnitski, A. V. Marochkov

DYNAMICS OF INDICATORS OF ORGAN DYSFUNCTION AND C-REACTIVE PROTEIN IN DONORS WITH BRAIN DEATH

Conditioning of functional systems and proper medical support of a potential donor must necessarily include timely assessment, rapid recognition and elimination of organ dysfunction and functional system failure.

The aim of the study was to investigate the dynamics of organ dysfunction indicators and C-reactive protein (CRP) in brain-dead donors.

Materials and methods. The prospective study included 106 brain-dead organ and/or tissue donors who underwent intensive care in the anesthesiology and resuscitation departments of the Mogilev region from 01.01.2020 to 1.11.2023.

Results. In deceased donors statistically significant increase in CRP was observed from day 1 to day 4 of intensive care: in day 1d – 13.3 (3.86; 29.1) mg/l, 2d – 85 (45.4; 140.6) mg/l ($p < 0.0001$ vs 1d), 3d – 135.3 (73.6; 238.2) mg/l ($p < 0.0001$ vs 2d), 4d – 219.7 (112.7; 326.4) mg/l ($p < 0.0001$ vs 3d). On days 5–7, CRP level did not change statistically significantly. A moderate correlation was found between the CRP level and the level of creatinine ($R = 0.37$), urea ($R = 0.34$), total protein ($R = -0.32$), cholesterol ($R = -0.27$). From day 1 to day 4, potential donors showed a statistically significant decrease in the concentration of total protein and cholesterol. Also, on days 2 to 6, there was an increase in the level of creatinine and urea compared to the initial level.

Conclusion. CRP in organ and tissue donors can be used as a quantitative cumulative indicator of the presence of a systemic inflammatory response and multiple organ dysfunction.

Key words: C-reactive protein, organ dysfunction, multiple organ failure, transplantation, brain death, potential donor, organ donor.

Дефицит донорских органов для трансплантации является самой главной проблемой трансплантологии [1–2]. У пациентов с необратимым повреждением головного мозга возникает множество различных нарушений гомеостаза, недостаточная коррекция которых, может привести к невозможности использования в случае наступления смерти мозга (СМ) органов для трансплантации [3].

Кондиционирование функциональных систем и правильное медицинское сопровождение потенциального донора должно обязательно включать своевременную оценку, быстрое распознавание и устранение органной дисфункции и недостаточности функциональных систем [4]. Все это должно привести к увеличению как количества, так и качества донорских органов, пригодных для трансплантации [5].

С целью оценки функции органов, наличия дисфункции или недостаточности у потенциального донора проводят обязательные биохимические лабораторные исследования (определение креатинина и мочевины, активности печеночных ферментов и др.). Также, у потенциального донора обязательно проводится исследование маркеров наличия системного воспалительного ответа (белки острой фазы воспаления, С-реактивный белок (СРБ), прокальцитонин и др.) [4]. Данные показатели, совместно с инструментальной оценкой конкретного органа, применяются для принятия решения о возможности проведения эксплантации у умершего донора.

СРБ является самым простым и недорогим для лабораторного определения белком острой фазы воспаления. Важная особенность

С-реактивного белка – это его значительное повышение, не только при инфекционной природе системного воспалительного ответа, но и при различных процессах, сопровождающихся неинфекционным воспалением и разрушением тканей (травмы, ожоги, операции), в том числе, и при тяжелых повреждениях головного мозга [6].

На данное время отсутствуют работы, в которых бы оценивалась динамика лабораторных показателей воспалительного ответа и органной дисфункции/недостаточности у потенциальных доноров со смертью мозга во время проведения им интенсивной терапии в отделениях анестезиологии и реанимации (ОАиР).

В связи с этим, целью исследования было изучить динамику показателей органной дисфункции и С-реактивного белка у доноров со смертью мозга.

Материалы и методы

В проспективное когортное исследование было включено 106 доноров органов и/или тканей со смертью мозга, которым проводилась интенсивная терапия и последующее медицинское сопровождение в отделениях анестезиологии и реанимации Могилевской области с 1.01.2020 по 1.11.2023 гг. Исследование было проведено в рамках гранта Президента Республики Беларусь в здравоохранении (Распоряжение Президента Республики Беларусь от 19.01.2018 г. № 32рп). На проведение данного исследования было получено согласие Комитета по этике УЗ «Могилевская областная клиническая больница».

Возраст донора был равен 51 (44; 57) год (минимальный возраст – 29 л., максимальный –

66 л.). Масса тела была равна 80 (70; 90) кг, рост – 170 (165; 178) см, индекс массы тела – 26,8 (24,2; 29,4) кг/м². Доноров мужского пола было 56 (52,8 %), женского – 50 (47,2 %).

Основными диагнозами, которые приводили к смерти головного мозга, были: нетравматические внутримозговые кровоизлияния (внутричерепное или субарахноидальное кровоизлияние), $n = 74$ (69,8 %); ишемические повреждения головного мозга (инфаркт головного мозга, постгипоксическая энцефалопатия), $n = 15$ (14,2 %); черепно-мозговые травмы, $n = 17$ (16 %).

В процессе интенсивной терапии пациентам устанавливалось состояние смерти мозга врачебным консилиумом с проведением двух неврологических обследований с интервалом не менее 6 часов в соответствии с общепризнанными международными критериями и действующими нормативно-правовыми актами Республики Беларусь [7]. Время от начала интенсивной терапии в ОАиР до констатации смерти мозга было равно 102 (77; 140,3) ч.

Во время проведения интенсивной терапии и медицинского сопровождения состояние потенциального донора ежедневно оценивалось с применением лабораторных (общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови, коагулограмма, электролитный и кислотно-основной состав артериальной крови) и обязательных инструментальных методов обследования (рентгенография легких (при поступлении и при констатации СМ), УЗИ органов брюшной полости и почек, сердца). Всем донорам также проводили определение уровня СРБ (референтные значения в сыворотке крови 0–5 мг/л). Указанные лабораторные обследования проводили донорам при поступлении в ОАиР (1 сутки (1с)) и каждые последующие сутки до проведения операции по забору органов (со вторых по седьмые сутки включительно (2с–7с)).

Статистический анализ полученных результатов был проведен с применением программы Statistica 12.0 (StatSoft Inc., США). Проверка полученных данных на нормальность распределения была проведена с применением теста Шапиро-Уилка (Shapiro-Wilk Test). В случае нормального распределения полученные данные представлялись средним значением и стандартным отклонением ($M \pm SD$), а в случае рас-

пределения, отличного от нормального, данные представлялись в виде медианы и квартилей (Me (LQ; UQ)). С целью оценки значимости различий между зависимыми группами использовали тест Вилкоксона (Wilcoxon Matched Pairs Test). Оценка наличия корреляции проводилась с помощью непараметрического коэффициента корреляции Спирмена (Spearman rank, R). Отличия считались достоверными при $p < 0,05$. При проведении множественных сравнений проводилась корректировка значений p с использованием поправки Бонферрони (Bonferonni).

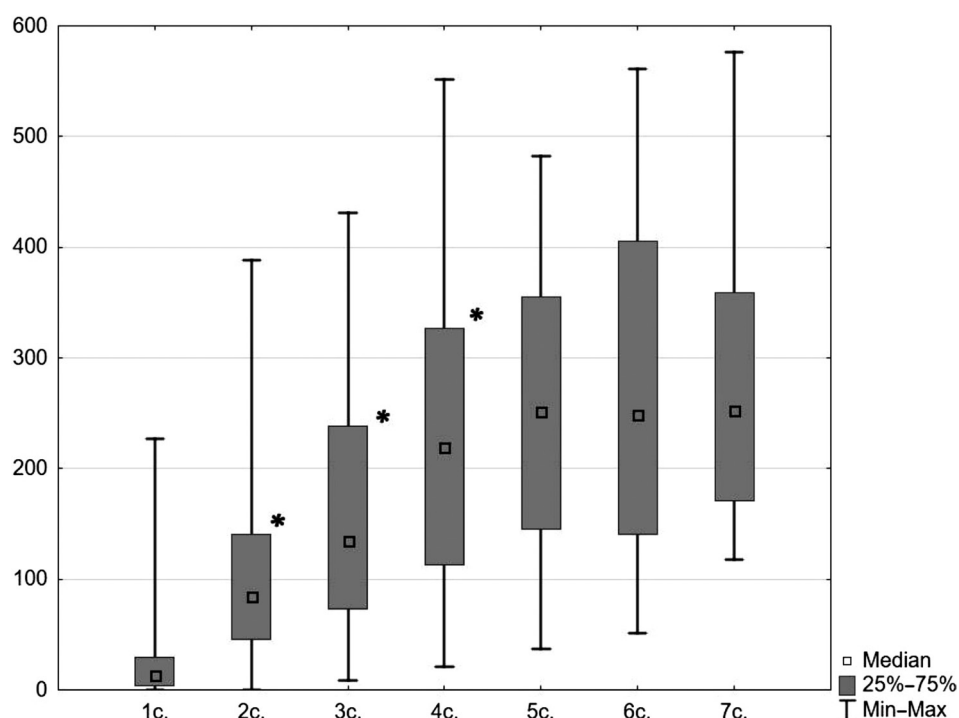
Результаты и обсуждение

Полученные результаты динамики С-реактивного белка у потенциальных доноров с 1 по 7 сутки интенсивной терапии представлены на рисунке 1.

Было выявлено статистически достоверное увеличение С-реактивного белка с 1 по 4 сутки. Уровень СРБ при поступлении в ОАиР был равен 13,3 (3,86; 29,1) мг/л (максимальное значение – 227 мг/л). При этом в пределах референтных границ СРБ был у 14 (13,2 %) пациентов. На вторые сутки СРБ статистически значимо увеличился до 85 (45,4; 140,6) мг/л (максимальное значение – 388,5 мг/л), $p < 0,0001$ vs 1с. В пределах референтных границ СРБ был только у 2 (1,9 %) пациентов. На 3 сутки происходило дальнейшее увеличение СРБ до 135,3 (73,6; 238,2) мг/л (максимальное значение – 430,7 мг/л), $p < 0,0001$ vs 2с. На 4с уровень СРБ увеличился до 219,7 (112,7; 326,4) мг/л (максимальное значение – 551,4 мг/л), $p < 0,0001$ vs 3с. На последующие сутки наблюдения уровень СРБ статистически значимо не менялся (рисунок 1).

Таким образом, в первые четверо суток после необратимого поражения головного мозга наблюдается статистически значимое увеличение СРБ в 50 и более раз от референтных значений. Уровень СРБ при этом отражает степень неинфекционного воспалительного ответа в результате повреждения клеток и тканей головного мозга, происходящее при его необратимом повреждении.

Была проанализирована динамика отдельных биохимических показателей, характеризующих наличие органной дисфункции/недостаточности, у потенциальных доноров органов (таблица 1). С 1 по 4 сутки у потенциальных



* $p < 0,0001$, сравнение 1с vs 2с, 2с vs 3с, 3с vs 4с, Wilcoxon Matched Pairs Test

Рисунок 1. Динамика С-реактивного белка у потенциальных доноров 1–7 сутки

доноров происходило статистически значимое снижение концентрации общего белка и холестерина. Также во 2–6 сутки происходило нарастание уровня креатинина и мочевины по сравнению с исходным уровнем (таблица 1).

Корреляционный анализ между уровнем СРБ и биохимическими показателями с 1 по 7 сутки выявил наличие умеренной положительной корреляции с уровнем креатинина ($R = 0,37$, $p < 0,00001$) и мочевины ($R = 0,34$, $p < 0,00001$). И умеренную отрицательную

корреляцию СРБ с концентрацией общего белка ($R = -0,32$, $p < 0,00001$) и холестерина ($R = -0,27$, $p < 0,00001$). Корреляции СРБ с уровнем печеночных ферментов выявлено не было.

В данном исследовании был проведен анализ динамики СРБ и показателей органной дисфункции/недостаточности у потенциальных доноров органов и/или тканей с 1 по 7 сутки интенсивной терапии в ОАиР. Исследований для сравнения, где бы совместно анализиро-

Таблица 1. Показатели органной дисфункции/недостаточности на 1–7 сутки*

	1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки	5 сутки	6 сутки	7 сутки
Общий белок, г/л	70,3 (61,1; 76,6) ¹	63,7 (59,9; 69,8)	61,6 (54,9; 67)	56,9 (51,5; 61,5)	58,5 (51,9; 63,4)	53,9 (50,3; 62,7)	52,8 (49,3; 58)
Общий билирубин, мкмоль/л	12,3 (8,1; 15,7)	11,3 (9,4; 17,2)	10,7 (8,1; 16,3)	9,4 (7,3; 12,5)	11 (7,8; 13,2)	10,6 (6,9; 15)	9,5 (6,2; 13,9)
Креатинин, мкмоль/л	91 (75; 107,9) ²	109,6 (86; 142,7)	122,3 (92; 159,9)	126,3 (95,8; 169,6)	130,9 (87,1; 189,8)	117,9 (66,5; 170)	95,7 (73,9; 109)
Мочевина, ммоль/л	5,3 (4; 6,9) ²	6,7 (4,9; 9)	7,4 (5,4; 9,4)	6,8 (5,3; 9,9)	7,7 (5,1; 12,6)	7,9 (4,8; 10,7)	7 (6,1; 8,7)
АЛТ, ед/л	26,8 (17,6; 55,8)	22 (16,3; 44,2)	31 (18,7; 55,8)	34,8 (20,3; 64,7)	39,4 (17,2; 61,7)	41,3 (17,7; 61,9)	35,9 (16,7; 63,1)
АСТ, ед/л	36,8 (36,6; 37,8)	40,6 (25,8; 68,7)	52,8 (31; 102,2)	56,8 (33,5; 115,5)	57,3 (29,3; 120,4)	48,3 (31,2; 86,6)	54,4 (25,9; 126,1)
Холестерин, ммоль/л	5,5 (4,6; 6,6) ¹	4,7 (3,9; 5,8)	4,5 (3,7; 5,2)	4,1 (3,3; 4,9)	4 (3,6; 4,8)	3,8 (3,4; 4,3)	4,1 (3; 5,2)

* сравнение показателей на разные сутки (Wilcoxon Matched Pairs Test): ¹ – 1с vs 2с, 2с vs 3с, 3с vs 4с ($p < 0,001$); ² – 1с vs 2, 3, 4, 5, 6с ($p < 0,01$).

валась динамика биохимических показателей полиорганной дисфункции и СРБ у доноров со смертью мозга с момента их поступления в стационар нами обнаружено не было.

Было установлено, что уровень С-реактивного белка увеличивается у потенциальных доноров с 1 по 4 сутки. Статистически значимого увеличения или снижения уровня СРБ в дальнейшие дни наблюдения (5–7 сутки) также не происходит. Такое длительное нарастание уровня СРБ, с учетом его более быстрого достижения максимума при других патологических процессах [8], по-видимому, связано с наложением на тяжелое повреждение головного мозга патологических процессов начала смерти мозга (катехоламинергический шторм с высвобождением множества провоспалительных цитокинов) [9]. При этом, в некоторых исследованиях у пациентов с тяжелым поражением ГМ было показано, что уровень С-реактивного белка связан не только с летальностью, но и с тяжестью неврологических исходов [10].

При анализе биохимических показателей было установлено, что уровень общего белка и холестерина у потенциальных доноров достоверно снижается с 1 по 4 сутки интенсивной терапии. По-видимому, ключевым в повреждении органов и систем у пациентов с произошедшей смертью мозга вследствие его необратимого поражения является снижение гемодинамики в результате нарушения работы гипоталамо-гипофизарной системы и утраты сосудистого тонуса [4]. По мере прогрессирования гипотензии, трудно корригирующейся введением вазопрессорных лекарственных средств, происходит переход полиорганной дисфункции в недостаточность. Выявленная в данном исследовании корреляция уровня СРБ с уровнем креатинина, мочевины и общим белком может демонстрировать, что большой вклад в развитие полиорганной дисфункции у пациентов со смертью мозга вносит и уровень выделяемых катехоламинов и других биологически активных медиаторов воспаления. При этом, появление полиорганной недостаточности вследствие развития сепсиса или септического шока у доноров, включенных в исследование, было исключено (абсолютное противопоказание к забору органов и/или тканей).

Таким образом, увеличение СРБ у потенциальных доноров в большом диапазоне, в отличие от других показателей воспалительного

ответа, дает возможность использования данного показателя как количественного критерия неинфекционного воспаления и повреждения органов у доноров со смертью мозга.

Ограничением нашего исследования является отсутствие изучения влияния динамики показателей СРБ и полиорганной дисфункции/недостаточности во время интенсивной терапии и кондиционирования на эффективность трансплантаций органов от умерших доноров. В связи с этим, необходимы дальнейшие исследования по изучению возможности использования определения уровня СРБ как маркера системного воспаления и органного повреждения у доноров со смертью мозга.

Выводы

1. Было выявлено статистически достоверное увеличение уровня СРБ у доноров со смертью мозга с 1 по 4 сутки интенсивной терапии.
2. У доноров со СМ имеется умеренная корреляция уровня СРБ с уровнем креатинина ($R = 0,37$), мочевины ($R = 0,34$), общего белка ($R = -0,32$), холестерина ($R = -0,27$).
3. С-реактивный белок у доноров органов и тканей можно использовать как количественный кумулятивный показатель наличия системного воспалительного ответа и полиорганной дисфункции.

Литература

1. Руммо, О. О. Семь лет трансплантации печени в Республике Беларусь. Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2015. – Т. 17, № 2. – С. 100–104. – doi: 10.15825/1995-1191-2015-2-100-104.
2. Становление и развитие трансплантации органов в Республике Беларусь / И. И. Пикиреня, Б. С. Пиров, С. В. Коротков [и др.] // Хирургия. Восточная Европа. – 2016. – № 2(18). – С. 258–266.
3. Щастный, А. Т. Достижения и проблемы трансплантологии на современном этапе / А. Т. Щастный, Е. В. Михневич // Вестник ВГМУ. – 2018. – Т. 17, № 5. – С. 7–16. – doi: 10.22263/2312-4156.2018.5.7.
4. Медицинское сопровождение умершего донора со смертью головного мозга / В. В. Хмара, С. В. Головинский, А. Е. Щерба [и др.] // Здоровоохранение (Минск). – 2021. – № 3(888). – С. 35–43.
5. Калачик, О. В. Донорзависимые факторы риска развития ранней дисфункции аллографта при трупной трансплантации почки / О. В. Калачик // Медицинские новости. – 2018. – № 4(283). – С. 37–41.
6. Вельков, В. В. Комплексная лабораторная диагностика системных инфекций и сепсиса: С-реактивный белок, прокальцитонин, пресепсин. – 2015. – 117 с.

7. Констатация смерти головного мозга: учеб.-метод. пособие / В. В. Хмара [и др.]. – Минск: Альфа-книга, 2022. – 80 с.

8. Динамика содержания С-реактивного белка в сыроворотке крови при анестезиологическом обеспечении хирургических вмешательств / В. А. Дудко [и др.] // Вестник ВГМУ. – 2020. – Т. 19, № 1. – С. 59–65. – doi: 10.22263/2312-4156.2020.1.59.

9. *The proinflammatory environment in potential heart and lung donors: prevalence and impact of donor management and hormonal therapy* / R. V. Venkateswaran [et al.] // Transplantation. – 2009. – Vol. 88, № 4. – P. 582–8. – doi: 10.1097/TP.0b013e3181b11e5d.

10. *Serum procalcitonin and C-reactive protein as markers of sepsis and outcome in patients with neurotrauma and subarachnoid haemorrhage* / E. Oconnor [et al.] // Anaesth Intensive Care. – 2004. – Vol. 32, № 4. – P. 465–70. – doi: 10.1177/0310057X0403200402.

References

1. Rummo, O. O. Sem' let transplantacii pecheni v Respublike Belarus'. Vestnik transplantologii i iskusstvennyh organov. – 2015. – Т. 17, № 2. – С. 100–104. – doi: 10.15825/1995-1191-2015-2-100-104.

2. Stanovlenie i razvitie transplantacii organov v Respublike Belarus' / I. I. Pikirenya, B. S. Pirov, S. V. Korotkov [et al.] // Hirurgiya. Vostochnaya Evropa. – 2016. – № 2(18). – С. 258–266.

3. Shchastnyj, A. T. Dostizheniya i problemy transplantologii na sovremennom etape / A. T. Shchastnyj,

E. V. Mihnevich // Vestnik VGMU. – 2018. – Т. 17, № 5. – С. 7–16. – doi: 10.22263/2312-4156.2018.5.7.

4. *Medicinskoe soprovozhdenie umershego donora so smert'yu golovnogogo mozga* / V. V. Hmara, S. V. Golovinskij, A. E. Shcherba [et al.] // Zdravoohranenie (Minsk). – 2021. – № 3(888). – С. 35–43.

5. Kalachik, O. V. Donorzavisimye faktory riska razvitiya rannej disfunkcii allograftapri trupnoj transplantacii pochki / O. V. Kalachik // Medicinskie novosti. – 2018. – № 4(283). – С. 37–41.

6. Vel'kov, V. V. Kompleksnaya laboratornaya diagnostika sistemnyh infekcij i sepsisa: S-reaktivnyj belok, prokal'citonin, presepsin. – 2015. – 117 s.

7. Konstatatsiya smerti golovnogogo mozga: ucheb.-metod. posobie / V. V. Hmara [et al.] – Minsk: Al'fa-kniga, 2022. – 80 s.

8. *Dinamika soderzhaniya S-reaktivnogo belka v syvotke krvi pri anesteziologicheskom obespechenii hirurgicheskikh vmeshatel'stv* / V. A. Dudko [et al.] // Vestnik VGMU. – 2020. – Т. 19, № 1. – С. 59–65. – doi: 10.22263/2312-4156.2020.1.59.

9. *The proinflammatory environment in potential heart and lung donors: prevalence and impact of donor management and hormonal therapy* / R. V. Venkateswaran [et al.] // Transplantation. – 2009. – Vol. 88, № 4. – P. 582–8. – doi: 10.1097/TP.0b013e3181b11e5d.

10. *Serum procalcitonin and C-reactive protein as markers of sepsis and outcome in patients with neurotrauma and subarachnoid haemorrhage* / E. Oconnor [et al.] // Anaesth Intensive Care. – 2004. – Vol. 32, № 4. – P. 465–70. – doi: 10.1177/0310057X0403200402.

Поступила 24.03.2025 г.

А. В. Полянская, В. М. Сиденко, А. В. Девяткова

КЛИНИКА И ЛАБОРАТОРНО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ COVID-19-МИОКАРДИТА

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Пандемия последних лет, вызванная новым вирусом COVID-19, была связана с рядом сердечно-сосудистых осложнений, в том числе, с миокардитом. Поэтому стал актуальным вопрос о своевременном выявлении и лечении поражения мышцы сердца у пациентов на фоне вируса SARS-CoV-2. Существует несколько гипотез патогенеза коронавирусного миокардита: прямое повреждение кардиомиоцитов вирусом; тяжелое воспаление и цитокиновый шторм с перепроизводством воспалительных цитокинов; выработка аутоантител благодаря молекулярной мимикрии между вирусными антигенами и аутоантигенами, а также высвобождения аутоантигенов из инфицированных вирусом кардиомиоцитов. В статье представлены результаты обследования 19 пациентов, из них 10 (64,6 %) женщин и 9 (47,37 %) мужчин в возрасте от 44 лет до 81 года. Диагноз миокардита у них был выставлен через 7–12 дней после постановки диагноза инфекции COVID-19, в среднем, через $8,63 \pm 1,54$ дней. Жалобы пациентов были следующими: слабость (у 100 %), кашель (у 100 %), чувство перебоев в работе сердца (у 78,95 %), одышка (у 63,16 %), боли в левой половине грудной клетки (у 63,16 %), дискомфорт в грудной клетке (42,1 %), головная боль (у 57,89 %), боли в мышцах (у 52,63 %). Выявлены следующие лабораторные изменения: С-реактивный белок составил, в среднем, $184,21 \pm 113,2$ мг/л, тропонин I – $0,69 \pm 0,37$ нг/мл, уровень Д-димера – $1209,53 \pm 855,95$ нг/мл, уровень NT-proBNP – $791 \pm 418,63$ пг/мл, прокальцитонина – $0,56 \pm 0,34$ нг/мл, ферритина – $1221,55 \pm 802,58$ мкг/л, количество лимфоцитов в плазме крови – $1,07 \pm 0,63 \cdot 10^9$ /л. У всех пациентов наблюдались нарушения ритма сердца и проводимости. По данным Эхо-КГ фракция выброса левого желудочка была снижена у 26,3 % пациентов.

Ключевые слова: миокардит, инфекция COVID-19, электрокардиограмма, эхокардиография, SARS-CoV-2.

A. V. Polyanskaya, V. M. Sidenko, A. V. Devyatkova

CLINIC, LABORATORY AND INSTRUMENTAL FEATURES COVID-19-MYOCARDITIS

The pandemic of recent years caused by the new COVID-19 virus has been associated with a number of cardiovascular complications, including myocarditis. Therefore, the issue of timely detection and treatment of heart muscle damage in patients with the SARS-CoV-2 virus has become relevant. There are several hypotheses for the pathogenesis of coronavirus myocarditis: direct damage to cardiomyocytes by the virus; severe inflammation and cytokine storm with overproduction of inflammatory cytokines; production of autoantibodies due to molecular mimicry between viral antigens and autoantigens, as well as the release of autoantigens from virus-infected cardiomyocytes. The article presents the results of examination of 19 patients, including 10 (64.6 %) women and 9 (47.37 %) men aged 44 to 81 years. They were diagnosed with myocarditis 7–12 days after diagnosis of COVID-19 infection, on average, 8.63 ± 1.54 days. The patients' complaints were as follows: weakness (in 100 %), cough (in 100 %), feeling of interruptions in the heart's work (in 78.95 %), shortness of breath (in 63.16 %), pain in the left half of the chest (in 63.16 %), discomfort in the chest (42.1 %), headache (in 57.89 %), muscle pain (in 52.63 %). The following laboratory changes were revealed: C-reactive protein was, on average, 184.21 ± 113.2 mg/l,

troponin I – 0.69 ± 0.37 ng/ml, D-dimer level – 1209.53 ± 855.95 ng/ml, NT-proBNP level – 791 ± 418.63 pg/ml, procalcitonin – 0.56 ± 0.34 ng/ml, ferritin – 1221.55 ± 802.58 ug/l, the number of lymphocytes in the blood plasma – $1.07 \pm 0.63 \cdot 10^9$ /l. All patients had heart rhythm and conduction disturbances. According to echocardiography, the left ventricular ejection fraction was reduced in 26.3 % of patients.

Key words: myocarditis, COVID-19 infection, electrocardiogram, echocardiography, SARS-CoV-2.

Пандемия вируса SARS-CoV-2 продлилась с 11 марта 2020 года по 5 мая 2023 года. За это время число выявленных случаев заражения составило 676 миллионов человек (8,4 % населения Земли), а число жертв – 6,8 млн человек. Однако вирус никуда не исчез, он стал сезонным [2,5]. Вирус SARS-CoV-2 проникает в клетки-мишени, которые имеют рецепторы ангиотензинпревращающего фермента II типа (АПФ-2). Эти клетки присутствуют в пищевом тракте, подвздошной кишке, мочевом пузыре, почках, а также в дыхательной, сердечно-сосудистой и центральной нервной системах. Трансмембранная сериновая протеаза типа 2 способствует связыванию вируса с АПФ-2, активируя его S-протеин, необходимый для проникновения в клетку [1].

Основными клиническими проявлениями COVID-19 являются респираторные, варьирующие от легкого течения до потенциально смертельного острого респираторного дистресс-синдрома [3]. Однако помимо дыхательных нарушений инфекция COVID-19 сопровождается развитием широкого спектра изменений сердечно-сосудистой системы:

1) прямое повреждение миокарда или взаимодействие вируса с кардиомиоцитами;

2) ишемическое повреждение миокарда в результате нарастающей гипоксии, а также на фоне атеросклеротических изменений коронарных артерий, коронарита, эндотелиальной дисфункции, вазоконстрикции, коагулопатии;

3) миокардит в результате прямого вирусного, ишемического и цитокинового повреждения миокарда из-за системной инфекции и цитокинового шторма;

4) ангиопатические изменения кардиальных структур.

Повреждение сердечно-сосудистой системы напрямую связано с более высокой смертностью при инфекции COVID-19 [1–4].

Цель работы – оценка клинических, лабораторных и инструментальных данных пациентов при инфекции COVID-19, осложненной миокардитом.

Материалы и методы исследования

Материалом послужили истории болезней пациентов, находившихся на лечении в учреждении здравоохранения «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» и в учреждении здравоохранения «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии» г. Минска в 2022–2023 годах.

В исследование вошли 19 пациентов, у которых инфекция COVID-19 (U07.1) подтверждалась с помощью полимеразной цепной реакции. Диагноз миокардита, ассоциированного с инфекцией COVID-19, был выставлен на основании анамнестической связи поражения миокарда с ковидной инфекцией, клинических, лабораторных данных, Холтеровского мониторирования, эхокардиографии (Эхо-КГ).

Для статистической обработки использовалась программа Microsoft Office Excel 2022.

Анализ полученных результатов

Возраст пациентов составил от 44 лет до 81 года, в среднем, $64,3 \pm 9,2$ года, среди них женщин было 52,6 % ($n = 10$), а мужчин – 47,4 % ($n = 9$). При помощи компьютерной томографии органов грудной клетки у всех пациентов была выявлена пневмония с поражением легких от 27 % до 50 %.

Миокардит выявлялся на 7–12 день после постановки диагноза инфекции COVID-19, в среднем, через $8,6 \pm 1,5$ дня.

У пациентов присутствовали следующие сопутствующие заболевания: артериальная гипертензия – в 42,1 % ($n = 18$) случаев, ишемическая болезнь сердца – в 21 % ($n = 4$), сахарный диабет – в 10,5 % ($n = 2$), хроническая болезнь почек – в 15,8 % ($n = 3$), подагра – в 5,3 % ($n = 1$), хроническая ревматическая болезнь сердца – у 5,3 % ($n = 1$) пациентов.

Среди клинических проявлений инфекции COVID-19, осложненной миокардитом, наиболее часто встречались слабость, кашель, боль и дискомфорт в грудной клетке, чувство пере-

Таблица 1. Частота симптомов и объективных данных у пациентов с инфекцией COVID-19, осложненной миокардитом

Симптомы и объективные признаки	Частота встречаемости, % (n – число пациентов)
Слабость	100 % (n = 19)
Кашель	100 % (n = 19)
Боль и дискомфорт в грудной клетке	100 % (n = 19)
Чувство перебоев в работе сердца	78,9 % (n = 15)
Одышка	63,2 % (n = 12)
Головная боль	57,9 % (n = 11)
Боли в мышцах	52,6 % (n = 10)
Сложность ориентации в пространстве	47,4 % (n = 9)
Заторможенность	31,6 % (n = 6)
Субфебрилитет	26,3 % (n = 5)
Сердечная недостаточность, по Нью-Йоркской классификации (NYHA)	ФК I – 57,9 % (n = 11); ФК II – 31,6 % (n = 6); ФК III – 10,5 % (n = 2)

Таблица 2. Изменение лабораторных показателей плазмы крови при инфекции COVID-19, осложненной миокардитом

Показатель	Среднее значение	Частота изменения показателя, % (n – число пациентов)
С-реактивный белок	184,2 ± 113,2 мг/л	Повышен у 100 % (n = 19)
Тропонин I	0,7 ± 0,4 нг/мл	Повышен у 100 % (n = 19)
Д-димер	1209,5 ± 855,9 нг/мл	Повышен у 100 % (n = 19)
NT-proBNP	791 ± 418,6 пг/мл	Повышен у 100 % (n = 19)
Ферритин	1221,6 ± 802,6 мкг/л	Повышен у 100 % (исследование проводилось у 9 пациентов)
Количество лимфоцитов	1,07 ± 0,6*10 ⁹ /л	Снижены у 47,4 % (n = 9)

боев в работе сердца, одышка, головная боль, боли в мышцах, несколько реже – сложность ориентации в пространстве, заторможенность, субфебрилитет (таблица 1).

1 пациент с инфекцией COVID-19, осложненной миокардитом, умер.

Среди лабораторных показателей у пациентов повышались С-реактивный белок, тропонин I, Д-димер, NT-proBNP, прокальцитонин, ферритин, а количество лейкоцитов у большинства пациентов было снижено (таблица 2).

У всех пациентов наблюдались новые нарушения ритма и проводимости сердца на электрокардиограмме. Среди них встречались атриовентрикулярные блокады в 52,6 % (n = 10) случаев, из них атриовентрикулярная блокада 1 степени – у 20 % (n = 2) пациентов, 2 степени – у 80 % (n = 8). Желудочковые и наджелудочковые экстрасистолы отмечались у 52,6 % (n = 10) пациентов; фибрилляция предсердий – у 21,1 % (n = 4) пациентов; фибрилляция желудочков – у 5,3 % (n = 1); синоатриальная блокада – у 5,3 % (n = 1); блокада левой ножки пучка Гиса – у 5,3 % (n = 1); блокада правой ножки пучка Гиса – у 5,3 % (n = 1). Также встречались следующие сочетания нарушений ритма и проводимости: блокада левой ножки

пучка Гиса в сочетании с желудочковой экстрасистолой (n = 1), атриовентрикулярная блокада в сочетании с наджелудочковой экстрасистолой (n = 1), атриовентрикулярная блокада в сочетании с желудочковой экстрасистолой (n = 2), фибрилляция предсердий в сочетании с атриовентрикулярной блокадой (n = 1) и фибрилляция предсердий в сочетании с желудочковой экстрасистолой (n = 1).

По данным Эхо-КГ фракция выброса левого (ЛЖ) была снижена у 5 (26,3 %) пациентов. Значения фракции выброса ЛЖ колебались от 38 % до 71 % и, в среднем, составили 54,6 %. У 8 (42,1 %) пациентов отмечено наличие новых локальных гипокинезов миокарда левого желудочка, из них в 1 (5,3 %) смертельном случае – в сочетании с акинезом левого желудочка.

Выводы

1. Миокардит выявлялся на 7–12 день после постановки диагноза инфекции COVID-19, как у лиц трудоспособного, так и нетрудоспособного возраста, несколько чаще у женщин (в 52,6 %), чем у мужчин (в 47,4 % случаев), у всех пациентов он сочетался с ковидной пневмонией.

2. Коронавирусный миокардит выявлялся на коморбидном фоне, наиболее часто среди сопутствующих заболеваний встречались артериальная гипертензия и ишемическая болезнь сердца.

3. Симптомы и объективные признаки инфекции COVID-19, осложненной миокардитом, отличались неспецифичностью и разнообразием, но чаще отмечались слабость, кашель, чувство перебоев в работе сердца, одышка, боли и дискомфорт в грудной клетке.

4. У всех обследованных пациентов с миокардитом, ассоциированным с инфекцией COVID-19, отмечалось повышение уровня С-реактивного белка, тропонина I, Д-димера, NT-proBNP, прокальцитонина, ферритина, а также снижение количества лимфоцитов в плазме крови.

5. Нарушения ритма и проводимости сердца наблюдались у всех обследованных пациентов, но чаще всего встречались атриовентрикулярные блокады (у 52,6 % пациентов), с преобладанием атриовентрикулярной блокады 2 степени, а также частая желудочковая и над-

желудочковая экстрасистолия (у 52,6 % пациентов).

6. По данным Эхо-КГ у всех пациентов с COVID-19 инфекцией выявлялись локальные гипо- и акинезы миокарда левого желудочка, а у 26,3 % ($n = 5$) – была снижена фракция выброса левого желудочка.

7. Смертность пациентов с инфекцией COVID-19, осложненной миокардитом, составила 5,3 % ($n = 1$).

Литература/References

1. COVID-19, Myocarditis and Pericarditis / D. Fairweather [et al.] // Circulation Research. – 2023. – Vol. 132, № 10. – P. 1302–1319.

2. COVID-19 and myocarditis: a systematic review and overview of current challenges / T. Castiello [et al.] // Heart Failure Reviews. – 2021. – Vol. 27. – P. 251–261.

3. COVID-19 and myocarditis: a brief review / F. Taher [et al.] // Frontiers in Bioscience-Landmark. – 2022. – Vol. 27, № 2. – P. 1–19.

4. COVID-19 Myocarditis: An Emerging Clinical Conundrum / I. Okor [et al.] // Current Problems in Cardiology. – 2022. – Vol. 47, № 9. – P. 1–18.

5. Update on COVID-19 Myocarditis / A. C. Agdamag [et al.] // Medicina. – 2020. – Vol. 56. – P. 1–10.

Поступила 16.04.2025 г.

С. Н. Толкач, О. К. Синякова

ВЛИЯНИЕ ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

*Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии,
эпидемиологии, вирусологии, микробиологии государственного
учреждения «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии
и общественного здоровья»*

С целью изучения влияния изделий медицинского назначения для защиты органов дыхания на функциональное и психофизиологическое состояние организма медицинских работников разработана анкета, позволяющая оценить влияние физического и эмоционального состояния на осуществление социальной активности, а также влияние эмоционального состояния на качество выполнения повседневных функций. Анкета включала в себя два блока идентичных вопросов, касающихся самочувствия медицинского работника в процессе использования медицинских масок в разные периоды – в период благоприятной эпидемической ситуации и в период пандемии COVID-19 (неблагоприятной эпидемической ситуации). Всего было опрошено 270 медицинских работников амбулаторно-поликлинических и стационарных организаций здравоохранения.

Установлено, что время эксплуатации медицинскими работниками изделий медицинского назначения для защиты органов дыхания при работе в условиях неблагоприятной эпидемической ситуации превышает таковое при работе в благоприятной эпидемической ситуации. Увеличение времени ношения медицинских масок при работе в условиях неблагоприятной эпидемической ситуации влечет за собой как увеличение количества симптомов, характеризующих процесс утомления, так и увеличение степени их выраженности. Полученные в результате анкетирования сведения позволяют дифференцированно подойти к разработке мероприятий, направленных на профилактику нарушений здоровья медицинских работников в процессе профессиональной деятельности.

Ключевые слова: медицинские работники, медицинские маски, анкетирование.

S. N. Tolkach, O. K. Siniakova

EFFECT OF MEDICAL DEVICES FOR RESPIRATORY PROTECTION ON THE FUNCTIONAL AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL BODY CONDITION OF MEDICAL WORKERS

It was developed a questionnaire to assess the impact of wearing medical masks on the functional and psychophysiological body condition of medical workers. We assessed the influence of physical and emotional state on the implementation of social activity, as well as the influence of emotional state on the quality of everyday functions. The questionnaire included two blocks of identical questions regarding the health of a medical worker in the process of using medical masks in different periods – during a favorable epidemic

situation and during the COVID-19 pandemic (an unfavorable epidemic situation 270 medical workers of outpatient and inpatient health organizations were interviewed).

The operation time of medical devices for respiratory protection by medical workers when working in an unfavorable epidemic situation exceeds that when working in a favorable epidemic situation. It was determined that the number of symptoms of fatigue and the degree of their severity increased. with increasing of the time of wearing medical masks in an unfavorable epidemic situation. This information will make it possible to differentially approach the development of measures aimed at preventing violations of the health of medical workers in the process of professional activity.

Key words: medical workers, medical masks, questioning.

Работники здравоохранения являются основным элементом любой функционирующей системы здравоохранения. Внося свой вклад в реализацию права всех людей на здоровье, работники здравоохранения должны также иметь право на здоровые и безопасные условия труда для поддержания своего собственного здоровья. Между тем, именно данная категория работающих сталкивается с рядом профессиональных рисков, связанных с инфекциями, небезопасным обращением с пациентами, опасными химическими веществами, психосоциальными рисками (ВОЗ, 2022).

Результаты научных исследований, в основном касающиеся здоровья медицинских работников, свидетельствуют, что их труд включает в себе повышенный риск для развития различных заболеваний. Изделия медицинского назначения для защиты органов дыхания являются основным средством защиты органов дыхания от инфекций, передающихся воздушно-капельным путем, и представляют собой барьер для минимизации прямой передачи инфекционных агентов. Применение медицинских масок входит в состав комплекса мер для профилактики инфекций и инфекционного контроля и может способствовать ограничению распространения ряда вирусных инфекций. Однако ношение маски имеет ряд сложностей – например, затруднение дыхания вследствие увеличения аэродинамического сопротивления для воздуха, повышение содержания углекислого газа и понижение содержания кислорода в пространстве под маской, – что может сказываться на здоровье медицинских работников [1]. При этом психоэмоциональное и физическое перенапряжение может привести к снижению внимания и профессионального интереса, к увеличению числа врачеб-

ных ошибок, профессиональному равнодушию, что является защитной реакцией организма на чрезмерные эмоциональные и физические стрессорные воздействия. Профессиональное психоэмоциональное перенапряжение ведет к психосоматическим, а впоследствии и к хроническим соматическим заболеваниям [2].

Учитывая вышеизложенное, представляется актуальным исследование функционального и психофизиологического состояния организма, состояния адаптационных возможностей и регуляторных систем организма медицинских работников в процессе профессиональной деятельности, связанной с необходимостью ношения изделий медицинского назначения для защиты органов дыхания, изготовленных из различных текстильных материалов.

Цель. Изучить влияние изделий медицинского назначения для защиты органов дыхания на функциональное и психофизиологическое состояние медицинских работников.

Материалы и методы исследования

С целью изучения влияния изделий медицинского назначения для защиты органов дыхания на функциональное и психофизиологическое состояние организма медицинских работников разработана анкета, при разработке которой использовались шкалы ролевого и социального функционирования из русскоязычной версии опросника качества жизни SF-36, который широко используется в странах Европы и Северной Америки для проведения исследований качества жизни различных категорий населения. Русскоязычная версия данного опросника разработана в 1998 г. в Международном центре исследования качества жизни (г. Санкт-Петербург). Данная версия обладает надежными психометрическими свойствами и продемонстрировала высокую согласован-

ность с характеристиками качества данных исследований, проведенных в других странах [3]. Шкалы ролевого и социального функционирования позволяют оценить влияние физического и эмоционального состояния на осуществление социальной активности, а также влияние эмоционального состояния на качество выполнения повседневных функций [4].

Анкета включала в себя два блока идентичных вопросов, касающихся самочувствия медицинского работника в процессе использования медицинских масок в разные периоды – сначала в период благоприятной эпидемической ситуации, а затем в период пандемии COVID-19.

Всего было опрошено 270 медицинских работников, из которых 25 % работают в амбулаторно-поликлинических организациях здравоохранения, 75 % – в организациях здравоохранения стационарного профиля.

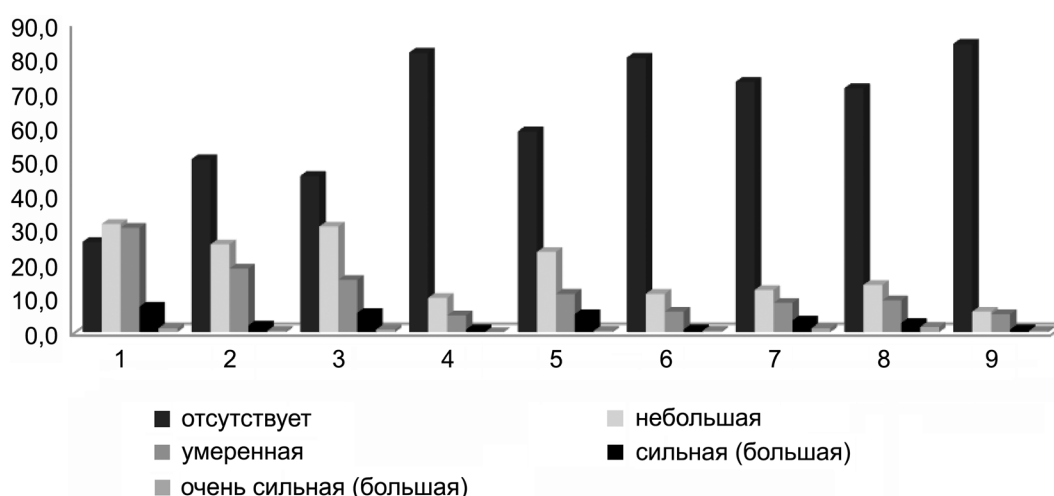
Обработка данных проводилась с использованием возможностей программы MS Excel из пакета MS Office 2010. STATISTICA 13.0 версия 13.3, лицензия № 817404CD-5276-DD11-9BF0-00151787D044 26999 с использованием методов описательной статистики, непараметрических методов для сравнения двух независимых выборок (Mann-Whitney), нескольких независимых выборок – сравнение средних рангов для всех групп (Kruskal-Wallis). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В процессе анкетирования оценивалась выраженность симптомов, свидетельствующих об ухудшении функционального состояния организма медицинских работников в процессе использования медицинских масок и развитии утомления: усталость (1), головная боль (2), чувство тяжести в голове (3), шум в ушах (4), дискомфорт в области глаз (5), слабость в области верхних конечностей (6), слабость в области нижних конечностей (7), боль в области поясницы (8), иное (9). Выраженность данных симптомов оценивалась по следующим градациям: «отсутствует», «небольшая», «умеренная», «сильная», «очень сильная».

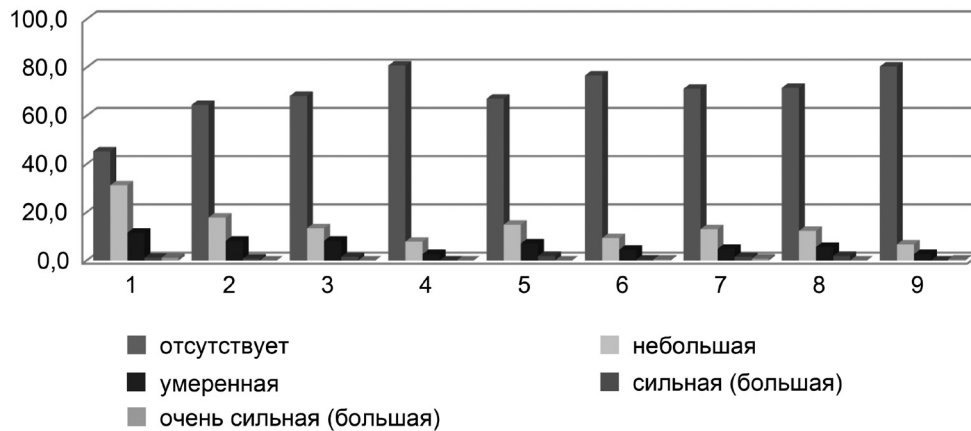
Результаты анализа степени выраженности вышеуказанных симптомов у медицинских работников в процессе использования масок медицинских в условиях неблагоприятной и благоприятной эпидемической обстановки представлены на рисунках 1 и 2.

При сравнении выраженности симптомов нарушения функционального состояния организма медицинских работников организаций здравоохранения стационарного профиля в разных эпидемических ситуациях установлено, что при работе в неблагоприятной эпидемической ситуации (пандемия COVID-19) значительно преобладали такие симптомы, как чувство усталости, головные боли, чувство тяжести в голове, дискомфорт в глазах.



1 – усталость, 2 – головная боль, 3 – чувство тяжести в голове, 4 – шум в ушах, 5 – дискомфорт в области глаз, 6 – слабость в области верхних конечностей, 7 – слабость в области нижних конечностей, 8 – боль в области поясницы, 9 – иное)

Рисунок 1. Степень выраженности симптомов у медицинских работников при ношении масок медицинских в условиях неблагоприятной эпидемической обстановки



1 – усталость, 2 – головная боль, 3 – чувство тяжести в голове, 4 – шум в ушах, 5 – дискомфорт в области глаз, 6 – слабость в области верхних конечностей, 7 – слабость в области нижних конечностей, 8 – боль в области поясницы, 9 – иное)

Рисунок 2. Степень выраженности симптомов у медицинских работников при ношении масок медицинских в условиях благоприятной эпидемической обстановки

При работе в благоприятной эпидемической ситуации у медицинских работников, оказывающих медицинскую помощь в условиях стационара, отмечено значимое ($p < 0,01$) преобладание таких симптомов, как слабость в верхних и нижних конечностях, по сравнению с медицинскими работниками амбулаторно-поликлинических организаций здравоохранения.

Анализ симптомов в неблагоприятной эпидемической ситуации продемонстрировал значимое ($p < 0,01$) преобладание у медицинских работников организаций здравоохранения стационарного профиля таких симптомов, как дискомфорт в глазах, слабость в нижних конечностях и боль в поясничном отделе позвоночника, по сравнению с медицинскими работниками амбулаторно-поликлинических организаций.

Проведена оценка времени ношения масок в различных эпидемических условиях и в различных учреждениях здравоохранения. Установлено, что время ношения масок при работе в неблагоприятной эпидемической ситуации значимо ($p < 0,01$) дольше как в стационарных, так и в амбулаторно-поликлинических организациях здравоохранения.

Выводы. Результаты анкетирования продемонстрировали, что значимое увеличение времени эксплуатации медицинскими работниками изделий медицинского назначения для защиты органов дыхания при работе в условиях неблагоприятной эпидемической ситуации по сравнению с благоприятной эпидемической

ситуацией влечет за собой как увеличение количества симптомов, характеризующих процесс утомления, так и увеличение степени их выраженности. При этом характер данных симптомов отличается: у работников амбулаторно-поликлинических организаций здравоохранения более выражены чувство усталости, головные боли, чувство тяжести в голове и дискомфорт в глазах, для работников организаций здравоохранения стационарного профиля – дискомфорт в глазах, слабость в верхних и нижних конечностях, боль в поясничном отделе позвоночника.

Полученные в результате анкетирования сведения о нарушении функционального состояния медицинских работников в процессе профессиональной деятельности в период неблагоприятной эпидемической ситуации позволяют дифференцированно подойти к разработке мероприятий, направленных на восстановление функциональных резервов организма и сохранение работоспособности.

Литература

1. *Infection prevention and control during health care when COVID-19 is suspected: interim guidance* [Electronic resource] / Geneva: World Health Organization, 2020. – Mode of access: [https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected-20200125](https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected-20200125). – Date of access: 30.04.2025.

2. *Применение масок в контексте COVID-19: временные рекомендации*, 5 июня 2020 [Электронный ресурс] / Всемирная организация здравоохранения. – Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332293>. – Дата доступа: 30.04.2024.

3. Верна, В. В. Профилактика профессионального выгорания медицинских работников в период распространения пандемии коронавирусной инфекции COVID-19 / В. В. Верна, А. А. Иззетдинова // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2020. – Т. 9, № 4(33). – С. 91–94.

4. Амирджанова, В. Н. Популяционные показатели качества жизни по опроснику SF-36 / В. Н. Амирджанова [и др.] // Научно-практическая ревматология. – 2008. – Т. 46, № 1. – С. 36–48.

5. Сорокин, Г. А. Работа, утомление и профессиональный риск / Г. А. Сорокин. – СПб.: Изд. Политехнического университета, 2016. – 456 с.

References

1. *Infection prevention and control during health care when COVID-19 is suspected: interim guidance* [Electronic resource]. – Geneva: World Health Organization, 2020. – Mode of access: [https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected-20200125](https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected-20200125). – Date of access: 30.04.2025.

2. *Advice on the use of masks in the context of COVID-19: interim guidance, 5 June 2020* [Electronic

resource]. World Health Organization. – Mode of access: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332293>. – Date of access: 30.04.2024.

3. Verna, V. V., Izzetdinova A. A. Profilaktika professional'nogo vygoraniya medicinskih rabotnikov v period rasprostraneniya pandemii koronavirusnoj infekcii COVID-19 [Prevention of professional burnout of medical workers during the spread of the coronavirus pandemic COVID-19] / V. V. Verna, A. A. Izzetdinova // Azimut nauchnyh issledovanij: ekonomika i upravlenie. – 2020. – Vol. 9, № 4(33). – S. 91–94 [in Russian].

4. Amirdzhanova, V. N. Populyacionnye pokazateli kachestva zhizni po oprosniku SF-36 [Population-based quality of life indicator in the questionnaire SF-36] / V. N. Amirdzhanova, D. V. Goriachev, N. I. Korshunov, A. P. Rebrov, V. N. Sorotskaia // Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. – 2008. – Vol. 46, № 1. – S. 36–48 [in Russian].

5. Sorokin, G. A. Rabota, utomlenie i professional'nyj risk [Work, fatigue and occupational risk] / G. A. Sorokin – SPb.: Izd. Politekhicheskogo universiteta, 2016. – 456 s. [in Russian].

Поступила 07.05.2025 г.

DOI: <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2025.3.85>

М. Г. Гритченко¹, Э. В. Могилевец², И. В. Загоровский¹,
В. К. Леоненко¹, Д. В. Шидловский¹, М. В. Бучинский¹,
А. А. Гомолко¹

ПЕРВЫЙ УСПЕШНЫЙ ОПЫТ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОГО ФОРМИРОВАНИЯ ХОЛЕДОХОДУОДЕНОАНАСТОМОЗА ПРИ ХОЛЕДОХОЛИТИАЗЕ И МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХЕ В УСЛОВИЯХ МЕЖРАЙОННОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА

УЗ «Лидская центральная районная больница»,¹
УО «Гродненский государственный медицинский университет»²

Развитие лапароскопических методик лечения желчнокаменной болезни (ЖКБ), в особенности такой её формы, как холедохолитиаз, является актуальным вопросом современной хирургии.

Цель исследования — анализ проведенного лечения с кратким обзором литературы.

Материалы и методы. Приведены данные инструментальных и лабораторных исследований, а также результаты проведенного оперативного лечения пациентки по поводу механической желтухи вследствие холедохолитиаза. В данном случае применялся лапароскопический метод лечения в объеме холецистэктомии, холедохотомии с холедохолитоэкстракцией и формированием холедоходуоденоанастомоза «бок в бок».

Результаты. В результате успешно проведенного оперативного лечения пациентка в короткие сроки выписана на амбулаторное лечение без осложнений в ближайшем периоде наблюдения.

Обсуждение. С целью лечения холедохолитиаза предложено несколько вариантов оперативного лечения, при этом на текущий момент «золотым стандартом» является эндоскопическая папиллосфинктеротомия (ЭПСТ). Несмотря на это, ЭПСТ имеет ряд ограничений в применении.

Выводы. При невозможности выполнения эндоскопической папиллосфинктеротомии, вариантом выбора может являться лапароскопическое формирование холедоходуоденоанастомоза со всеми преимуществами этого малоинвазивного метода. Данный вид оперативного вмешательства может быть проведен в том числе на уровне межрайонного центра по оказанию хирургической помощи.

Ключевые слова: холедохолитиаз, холедоходуоденоанастомоз, лапароскопия, механическая желтуха.

M. G. Gritchenko, E. V. Mahiliavets, I. V. Zagorovsky, V. K. Leonenko,
D. V. Shidlovsky, M. V. Buchinsky, A. A. Gomolko

THE FIRST SUCCESSFUL EXPERIENCE OF LAPAROSCOPIC FORMATION OF CHOLEDOCHODUODENOANASTOMOSIS IN CHOLEDOCHOLITHIASIS AND OBSTRUCTIVE JAUNDICE IN THE CONDITIONS OF AN INTERDISTRICT SURGICAL CENTER

Introduction. The development of laparoscopic methods for treating gallstone disease (GSD), especially such a form as choledocholithiasis, is a topical issue in modern surgery.

Objective. Analyze the treatment provided with a brief review of the literature.

□ Случай из практики

Materials and methods. The data of instrumental and laboratory examinations are presented, as well as the results of surgical treatment of the patient for mechanical jaundice due to choledocholithiasis. In this case, a laparoscopic method of treatment was used, which consisted of cholecystectomy, choledochotomy with choledocholithoextraction and the formation of a side-to-side choledochoduodenostomy.

Results. As a result of successful surgical treatment, the patient was quickly discharged for outpatient treatment without complications in the immediate observation period.

Discussion. Choledocholithiasis has a number of types of surgical treatment, while at the moment the «gold standard» is endoscopic papillosphincterotomy (EPST). Despite this, EPST has a number of limitations in application.

Conclusions. In case of impossibility of performing endoscopic papillosphincterotomy, the option choice may be laparoscopic formation of choledochoduodenostomy with all the advantages of this minimally invasive method. This type of surgical intervention can be performed, including the level of the interdistrict surgical center.

Key words: choledocholithiasis, choledochoduodenostomy, laparoscopy, mechanical jaundice.

В настоящее время в абдоминальной хирургии все больше отдается предпочтение лапароскопическим методам лечения различных патологий. Так, методом выбора являются лапароскопическая холецистэктомия, лапароскопическая аппендэктомия, динамично развивающаяся эндоскопическая герниопластика. При достаточном уровне подготовки специалиста, лапароскопия имеет целый ряд преимуществ в сравнении с классической открытой хирургией [5]. Развитие лапароскопических методик лечения желчнокаменной болезни является актуальным вопросом современной хирургии. На текущий момент желчнокаменная болезнь (ЖКБ) – одна из наиболее часто встречающихся хирургических патологий, по данным глобального метаанализа, затрагивающая 6,4 % всей популяции (5,4 % мужского и 7,6 % женского населения) [12]. Являясь одной из форм ЖКБ, холедохолитиаз возникает у 1–15 % пациентов ЖКБ, причем до 50 % протекает бессимптомно [17]. Средний возраст – 57,5 лет. В 63,4 % случаев страдают лица женского пола [11]. Вероятность развития холедохолитиаза у пациентов, перенесших холецистэктомию в анамнезе достигает 0,4 % [15]. Частота рецидивного образования конкрементов в общем желчном протоке после эндоскопической папиллосфинктеротомии с холедохолитозэкстракцией составляет 7–21 % [10], после открытой холедохолитотомии – 2 % [11].

В литературе имеются разноречивые данные относительно точного года выполнения первого открытого холедоходуоденоанастомоза (ХДА) (Bernhard Riedel в 1888 г./1892 гг.), лапароскопический же вариант данного вме-

шательства внедрен в клиническую практику в 1993 году [1, 14]. ХДА может быть выполнен открытым, лапароскопическим или роботизированным путем с формированием соустья «бок в бок» или «конец в бок». По сравнению с открытой процедурой, лапароскопическая ревизия желчных протоков связана с меньшим уровнем кровопотери, послеоперационных болей и осложнений, более коротким пребыванием в стационаре, а также более быстрым периодом восстановления (в том числе у пациентов пожилого возраста с множественными сопутствующими заболеваниями) [7, 13]. Несмотря на имеющиеся результаты, демонстрирующие, что в долгосрочной перспективе ХДА уступает ГЕА по проценту осложнений [8], ХДА остается резервной безопасной и эффективной операцией, являющейся наиболее простым способом формирования билио-дигестивного анастомоза с наименьшим нарушением нормальной анатомии брюшной полости [14]. Следовательно важно адаптировать выбор процедуры в соответствии с конкретным клиническим случаем [13].

Материалы и методы

В хирургическое отделение УЗ «Лидская центральная районная больница» бригадой скорой медицинской помощи была доставлена пациентка К. 66 лет с жалобами на боли в правом подреберье, желтушность и умеренный зуд кожных покровов, которые появились за 4 дня до госпитализации.

Общее состояние при поступлении средней тяжести, имелась иктеричность кожных покровов и склер. Был выполнен полный комп-

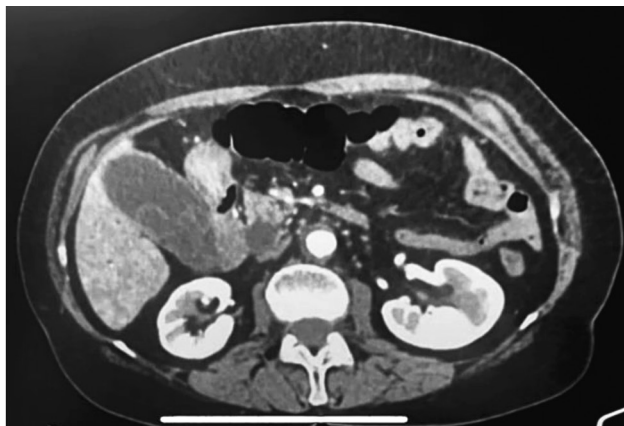
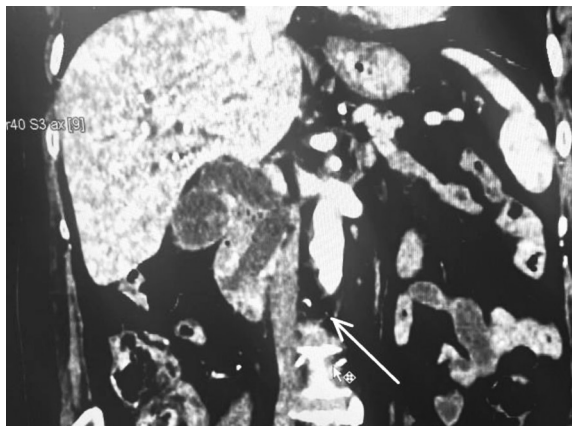


Рисунок 1. Компьютерная томография с контрастированием. Желчный пузырь с конкрементами, дилатация общего желчного протока, холедохолитиаз, стриктура терминального отдела холедоха (обозначена стрелкой)

лекс лечебно-диагностических мероприятий. Общий билирубин крови на момент поступления – 226,1 мкмоль/л, прямой билирубин – 136,7 мкмоль/л. По данным ультразвукового исследования: желчный пузырь 124 × 48 мм, стенки 3 мм. Заполнен на 50 % камнями размером от 3–4 мм до 1,5 см. Общий желчный проток 20–22 мм в диаметре, в дистальной части конкремент порядка 2 × 2 см. Внутривенечные протоки расширены до 3–4 мм.

По данным компьютерной томографии органов брюшной полости с контрастированием (рисунок 1): желчный пузырь 120 × 44 мм, стенки 3–4 мм, заполнен камнями. Общий желчный проток расширен до 20 мм, в дистальной части – рентгенпозитивный конкремент около 2 см в диаметре. Терминальный отдел общего желчного протока сужен до 3 мм на протяжении 1,5 см.

По данным эзофагогастродуоденоскопии: продольная складка в постбульбарном отделе отечна, инфильтрирована, гиперемирована, плотная при инструментальной пальпации, большой дуоденальный сосочек утолщен за счет давления со стороны протока, устье точечное без поступления желчи.

На основании данных УЗИ и КТ ОБП (стриктура дистального отдела общего желчного протока), данных ФГДС (точечное устье БДС) и ухудшения лабораторных показателей (нарастающая механическая желтуха), принято решение о проведении оперативного лечения. В плане – лапароскопическая холецистэктомия, холедохотомия с холедохолитоэкстракцией и формированием холедоходуоденоанастомоза.

Оперативное вмешательство проводилось с помощью лапароскопической стойки Olimpus

2022 года выпуска и стандартным набором лапароскопических инструментов.

Для лапароскопического формирования ХДА использовали 5 портов: 4 – в стандартных точках для лапароскопической холецистэктомии, 5-й порт введен по правой параректальной линии на 2 см выше пупка. Расстановка бригады хирургов соответствовала американскому стилю (рисунок 2).

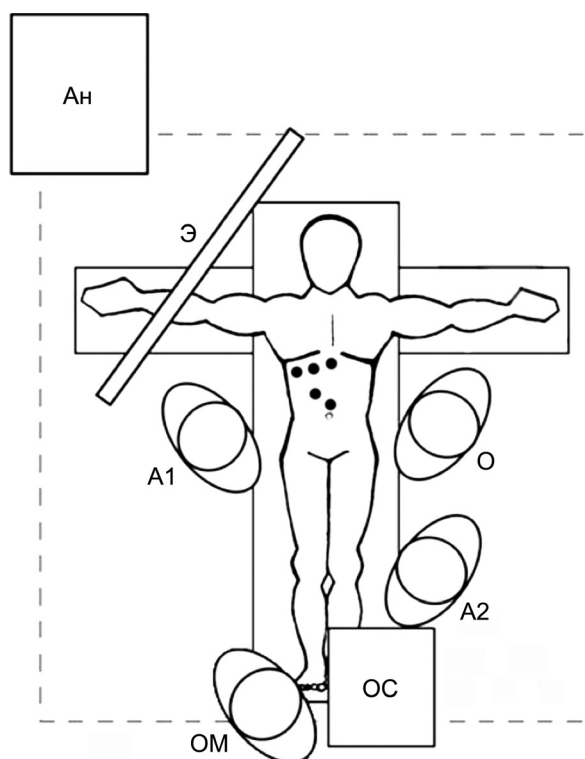


Рисунок 2. Расстановка операционной бригады. Операционный доступ (редакция изображения Kelvin H. Kramp с соавт.): Ан – анестезиолог, Э – экран, О – оператор, А1 – первый ассистент, А2 – второй ассистент, ОМ – операционная медсестра, ОС – операционный стол

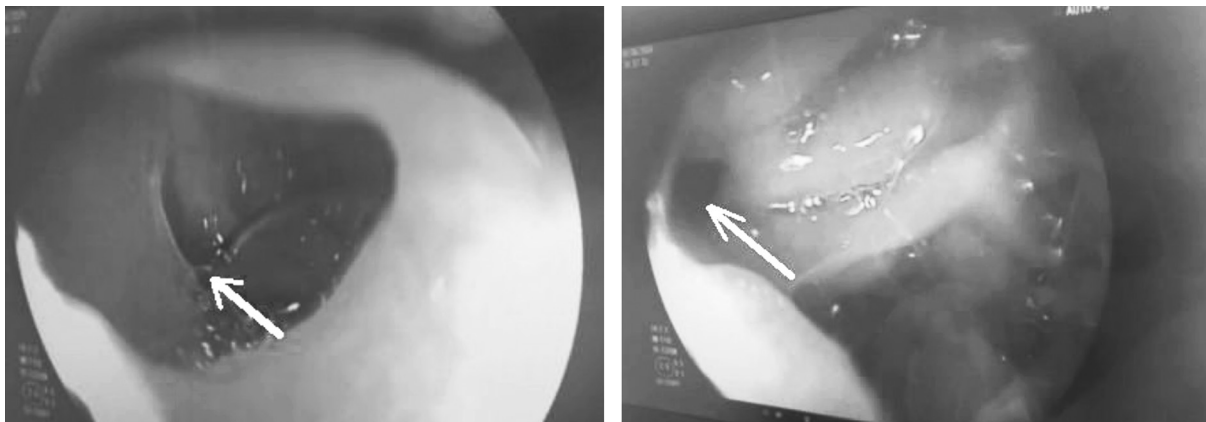


Рисунок 3. В левом углу определяется ХДА около 10 мм с подтеканием желчи

Операция проходила в несколько этапов:

1. Выделение в треугольнике Кало пузырного протока и пузырной артерии, клипирование их и пересечение. Желчный пузырь выделен частично до дна, подтянут зажимом, приподнятая печень, чтобы освободить зону интереса.

2. Выполнено продольное вскрытие супрадуоденальной части общего желчного протока длиной 2 см.

3. С помощью ПВХ трубки выполнено вымывание из проксимальной и дистальной части общего желчного протока мутной, «замазкообразной» желчи, затем с помощью катетера Фогарти 4 F из дистальной части общего желчного протока извлечен плотный конкремент около 2,0 см в диаметре.

4. Формирование ХДА «бок в бок» мононитью 4/0 с длительным сроком рассасывания непрерывным обвивным швом (использовалось 2 нити, анастомоз формировался по направлению друг к другу – как 2 полумесяца).

5. Окончательное удаление желчного пузыря, дальнейшие этапы соответствовали этапам стандартной лапароскопической холецистэктомии, в подпеченочное пространство установлен трубчатый ПВХ дренаж.

Результаты

Продолжительность операции составила 210 мин. Страховочный дренаж из подпеченочного пространства удален на 2-е сутки после операции, за это время получено до 50 мл серозно-геморрагического отделяемого. На следующий день после операции пациентке разрешено пероральное питание, а также двигательная активность в пределах палаты. На протяжении нескольких дней после опера-

ции беспокоили лишь незначительные боли в области ран, купировавшиеся нестероидными противовоспалительными препаратами.

На 7-е сутки после операции кожные швы сняты, пациентка выписана на амбулаторное лечение с нормальными показателями биохимического анализа крови. В течение последующих 2 месяцев пациентка наблюдалась в поликлинике у хирурга, жалоб не предъявляла. Контроль уровня билирубина через 2 месяца: в пределах нормы.

Эзофагогастродуоденоскопический контроль через 3 месяца: постбульбарный отдел – в просвете пенистая желчь, в верхнегоризонтальной ветви в глубине складок определяется ХДА около 10 мм в диаметре с постоянным поступлением желчи (рисунок 3).

Обсуждение

На текущий момент существует целый ряд способов хирургического лечения холедохолитиаза:

1. Открытые оперативные вмешательства (в том числе из мини-доступа): холедоходуоденостомия (ХДА), холедохоеюностомия или гепатикоеюностомия на Ру петле (ГЕА), холедохолитотомия, трансдуоденальная сфинктеропластика.

2. Эндоскопические методы лечения (ЭПСТ с литоэкстракцией)

3. Лапароскопические оперативные вмешательства: лапароскопическая холецистэктомия, лапароскопическая эксплорация общего желчного протока с литоэкстракцией с наружным или внутренним дренированием общего желчного протока. Данная группа операций не является повсеместно используемой в связи с технической сложностью, исход ко-

торых напрямую зависит от навыков хирургической бригады.

4. Комбинированные:

4.1. Одноэтапные (гибридные методики): лапароскопическая холецистэктомия и выполнение ЭПСТ под контролем дуоденоскопа без использования рентгена (лапароэндоскопическое рандеву (LERV)); ЛХЭ в сочетании с ЭПСТ с рентгеновским контролем; ЛХЭ в сочетании с антеградной папиллотомией под контролем дуоденоскопа; ЛХЭ с одновременным выполнением транспузырной баллонной дилатации большого дуоденального сосочка двенадцатиперстной кишки и литоэкстракцией; ЛХЭ с одновременным выполнением холедохоскопии с литоэкстракцией через холедохотомическое отверстие или через пузырный проток [2, 3].

4.2. Двухэтапные: выполнение малотравматичной декомпрессии (ЭПСТ, чрескожное чреспеченочное дренирование) с последующим радикальным хирургическим вмешательством (как правило, ЛХЭ).

Хотя вышеперечисленные способы не являются конкурирующими и выбираются индивидуально в зависимости от анатомических особенностей и конкретной клинической ситуации, хирург в своих действиях должен придерживаться определенной тактики. Руководством к действию могут служить рекомендации Американского общества желудочно-кишечных и эндоскопических хирургов по диагностике и лечению при подозрении на наличие у пациента холедохолитиаза [9]. Общеизвестным же «золотым стандартом» в лечении холедохолитиаза в настоящее время считаются малоинвазивные, видеолaparоскопические хирургические вмешательства. Приоритетным направлением считается эндоскопическая папиллосфинктеротомия в сочетании с литотрипсией и экстракцией конкрементов. Эффективность санации общего желчного протока при использовании папиллотомии в качестве единственного метода лечения может достигать 80–95,5 %. После ЭПСТ относительно небольшие конкременты (диаметром менее 10 мм) самостоятельно мигрируют в двенадцатиперстную кишку. Имеются наблюдения о самостоятельном отхождении камней диаметром 30–40 мм при максимальной длине папиллотомического разреза 35 мм [4].

Необходимость механической экстракции конкрементов возникает у 12–78 % пациен-

тов. Конкременты удаляются при помощи экстракционных корзинок Dormia различных модификаций, экстракционного баллонного катетера типа Фогарти, а также эндоскопического механического литотриптора.

Однако проведение ЭПСТ является затруднительным или невозможным у пациентов [6, 13, 16] с маленьким сосочком двенадцатиперстной кишки, склерозом отверстия сосочка, рыхлостью сосочка, перипапиллярным дивертикулом, хирургически измененной анатомией, множественными камнями холедоха, вколоченным камнем холедоха. В вышеописанных случаях вариантом разрешения холедохолитиаза может являться формирование холедоходуодено- или гепатико-еюноанастомоза.

Выводы

На современном этапе развития хирургии существуют различные методы лечения холедохолитиаза. Вышеописанные в статье методы не являются конкурирующими, выбор того или иного способа хирургического лечения проводится индивидуально для каждого пациента.

Несмотря на всё более глобальное вытеснение «классической» хирургии эндоскопическими методами в лечении холедохолитиаза, холедоходуоденоанастомоз остаётся резервной опцией в арсенале общих хирургов.

При невозможности выполнения эндоскопической папиллосфинктеротомии, вариантом выбора может являться лапароскопическое формирование холедоходуоденоанастомоза со всеми преимуществами данного малоинвазивного метода.

В приведенном авторами примере продемонстрирована возможность проведения подобной операции на уровне межрайонного центра по оказанию хирургической помощи.

Литература

1. Байрамов, Н. Ю. Лапароскопическая холедоходуоденостомия / Н. Ю. Байрамов, Н. А. Зейналов, В. А. Пашазаде // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2013. – № 1. – С. 43–46.
2. Гибридные хирургические вмешательства в лечении холангита и билиарного сепсиса на фоне холецистохоледохолитиаза / Д. Н. Попов [и др.] // Вестник хирургии имени И. И. Грекова. – 2019. – Т. 178, № 3. – С. 34–38.
3. Опыт применения комбинированного метода «Рандеву» при вмешательствах на дистальных отделах желчевыводящих путей / Р. Р. Мударисов [и др.] // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. – 2022. – Т. 58, № 4. – С. 84–92.

4. Павелец, К. В. Современный подход к лечению холедохолитиаза / К. В. Павелец, Д. В. Гацко, Д. С. Русанов // Медицина: теория и практика. – 2018. – Т. 3, № 3 – С. 27–33.

5. Сажин, А. В. Острый аппендицит / А. В. Сажин, Т. В. Нечай, А. И. Кириенко. – М.: МИА, 2019. – 208 с.

6. Сравнительный анализ непосредственных результатов лапароскопической и лапаротомной холедохолитотомии / С. В. Тарасенко [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2018. – Т. 152, № 4. – С. 60–65.

7. *Choledochoduodenostomy in Bile Duct Stone Diseases* / M. R. Attrir [et al.] // *Indian Journal of Surgery*. – 2021. – Vol. 83 – P. 1506–1510.

8. *Choledochoduodenostomy versus hepaticojunostomy – a matched case-control analysis* / A. Schreuder [et al.] // *HPB: the official journal of the International Hepato Pancreato Biliary Association*. – 2021. – Vol. 23, iss. 4. – P. 560–565.

9. *Clinical spotlight review for the management of choledocholithiasis* / SAGES Guidelines Committee: V. K. Narula, E. C. Fung, D. W. Overby, W. Richardson, D. Stefanidis // *Surg Endosc*. – 2020. – Vol. 34, № 4. – P. 1482–1491.

10. *Comparative analysis of laparoscopic choledocholithiasis and ERCP treatment after cholecystectomy* / J. Zhang, L. Li, Y. Jiang [et al.] // *BMC Surgery*. – 2023. – Vol. 23, № 1. – P. 304.

11. *Epidemiology and outcomes of choledocholithiasis and cholangitis in the United States: trends and urban-rural variations* / S. Li, L. Guizzetti, C. Ma [et al.] // *BMC Gastroenterology*. – 2023. – Vol. 23, № 1. – P. 254.

12. *Global Epidemiology of Gallstones in the 21st Century: A Systematic Review and Meta-Analysis* / Wang, Xin [et al.] // *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. – 2024. – Vol. 22, iss. 8. – P. 1586–1595.

13. *Harbhajan, Singh T. S. Laparoscopic choledochotomy and choledochoduodenostomy for the management of persistent common bile duct stones* / T. S. Harbhajan Singh, S. Seang, S. P. Roy, A. Majid // *SAGE Open Medical Case Reports*. – 2022. – Vol. 10. – P. 1–5.

14. *Laparoscopic Choledochoduodenostomy: One of Its Kind Operation for Common Bile Duct Stones* / R. Pandit [et al.] // *Civil Med Journal*. – 2023. – Vol. 1, № 1. – P. 15–22.

15. *Ng, B. Case report of choledocholithiasis 40 years post cholecystectomy* / B. Ng // *Radiol Case Reports*. – 2024. – Vol. 19, № 4. – P. 1589–1591.

16. *Second endoscopic retrograde cholangiopancreatography after failure of initial biliary cannulation: A single institution retrospective experience* / X. Deng [et al.] // *Exp Ther Med*. – 2022. – Vol. 23, № 4 – P. 297.

17. *The Conservative Management of Choledocholithiasis With Ursodeoxycholic Acid* / D. O. Oluboyede [et al.] // *Cureus journal of medical science*. – 2023. – Vol. 15, № 8. – P. e43850.

References

1. *Bajramov, N. Ju. Laparoskopicheskaja holedochoduodenostomija* / N. Ju. Bajramov, N. A. Zejnalov, V. A. Pashazade // *Hirurgija. Zhurnal im. N. I. Pirogova*. – 2013. – № 1. – С. 43–46.

2. *Gibridnye hirurgicheskie vmeshatel'stva v lechenii holangita i biliarnogo sepsisa na fone holecistoholedoholiti-*

tiaza / D. N. Popov [et al.] // *Vestnik hirurgii imeni I. I. Grekova*. – 2019. – Vol. 178, № 3. – С. 34–38.

3. *Opyt primenenija kombinirovannogo metoda "Randevu" pri vmeshatel'stvah na distal'nyh otdelah zhelchevyvodjashhih putej* / R. R. Mudarisov [et al.] // *Vestnik medicinskogo instituta "Reaviz": reabilitacija, vrach i zdorov'e*. – 2022. – Vol. 58, № 4. – С. 84–92.

4. *Pavelec, K. V. Sovremennyyj podhod k lecheniju holedoholitiaza* / K. V. Pavelec, D. V. Gacko, D. S. Rusanov // *Medicina: teorija i praktika*. – 2018. – Т. 3, № 3. – С. 27–33.

5. *Sazhin, A. V. Ostryj appendicit* / A. V. Sazhin, T. V. Nechaj, A. I. Kirienko. – М.: МИА, 2019. – 208 с.

6. *Sravnitel'nyj analiz neposredstvennyh rezul'tatov laparoskopicheskoy i laparotomnoj holedoholitotomii* / S. V. Tarasenko [et al.] // *Jeksperimental'naja i klinicheskaja gastrojenterologija*. – 2018. – Vol. 152, № 4. – С. 60–65.

7. *Choledochoduodenostomy in Bile Duct Stone Diseases* / M. R. Attrir [et al.] // *Indian Journal of Surgery*. – 2021. – Vol. 83. – P. 1506–1510.

8. *Choledochoduodenostomy versus hepaticojunostomy – a matched case-control analysis* / A. Schreuder [et al.] // *HPB: the official journal of the International Hepato Pancreato Biliary Association*. – 2021. – Vol. 23, iss. 4. – P. 560–565.

9. *Clinical spotlight review for the management of choledocholithiasis* / SAGES Guidelines Committee: V. K. Narula, E. C. Fung, D. W. Overby, W. Richardson, D. Stefanidis // *Surg Endosc*. – 2020. – Vol. 34, № 4. – P. 1482–1491.

10. *Comparative analysis of laparoscopic choledocholithiasis and ERCP treatment after cholecystectomy* / J. Zhang, L. Li, Y. Jiang [et al.] // *BMC Surgery*. – 2023. – Vol. 23, № 1. – P. 304.

11. *Epidemiology and outcomes of choledocholithiasis and cholangitis in the United States: trends and urban-rural variations* / S. Li, L. Guizzetti, C. Ma [et al.] // *BMC Gastroenterology*. – 2023. – Vol. 23, № 1. – P. 254.

12. *Global Epidemiology of Gallstones in the 21st Century: A Systematic Review and Meta-Analysis* / Wang, Xin [et al.] // *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. – 2024. – Vol. 22, iss. 8. – P. 1586–1595.

13. *Harbhajan, Singh T. S. Laparoscopic choledochotomy and choledochoduodenostomy for the management of persistent common bile duct stones* / T. S. Harbhajan Singh, S. Seang, S. P. Roy, A. Majid // *SAGE Open Medical Case Reports*. – 2022. – Vol. 10. – P. 1–5.

14. *Laparoscopic Choledochoduodenostomy: One of Its Kind Operation for Common Bile Duct Stones* / R. Pandit [et al.] // *Civil Med Journal*. – 2023. – Vol. 1, № 1. – P. 15–22.

15. *Ng, B. Case report of choledocholithiasis 40 years post cholecystectomy* / B. Ng // *Radiol Case Reports*. – 2024. – Vol. 19, № 4. – P. 1589–1591.

16. *Second endoscopic retrograde cholangiopancreatography after failure of initial biliary cannulation: A single institution retrospective experience* / X. Deng [et al.] // *Exp Ther Med*. – 2022. – Vol. 23, № 4. – P. 297.

17. *The Conservative Management of Choledocholithiasis With Ursodeoxycholic Acid* / D. O. Oluboyede [et al.] // *Cureus journal of medical science*. – 2023. – Vol. 15, № 8. – P. e43850.

Поступила 24.02.2025 г.

Е. Н. Кириллова¹, В. А. Шостак², С. А. Павлюкова¹,
Я. Б. Станкевич², Е. А. Сентюрова², Л. С. Ладутько²

ТЕКАЛЮТЕИНОВЫЕ КИСТЫ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ: КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,¹
УЗ «5 городская клиническая больница»²

Текалютеиновые кисты яичников являются доброкачественной и достаточно редкой патологией, развивающейся во время беременности. В статье представлены клинические случаи крупных текалютеиновых кист, возникших во время беременности, впервые выявленных во втором триместре гестации, с различными исходами — осложненный спонтанным разрывом одной из камер в послеоперационном периоде и с благоприятным исходом и спонтанной редукцией новообразований после родоразрешения. В ходе динамического наблюдения отмечалось прогрессивное увеличение размеров новообразований яичников с достижением максимального объема к моменту родоразрешения в сроке гестации 37–38 недель в первом случае, и увеличение овариальных образований во втором триместре с последующей стабилизацией объема к 32–33 неделям гестации, при котором выполнено родоразрешение по экстренным акушерским показаниям. Послеоперационный период в первом клиническом наблюдении осложнился спонтанным разрывом кисты с развитием внутрибрюшного кровотечения в первые сутки послеродового периода, что повлекло необходимость релапаротомии и выполнения аднексэктомии. В то время как во втором клиническом случае послеоперационный период протекал без осложнений, через месяц на контрольном ультразвуковом исследовании отмечен динамический регресс яичниковых образований.

Ключевые слова: текалютеиновые кисты, беременность, ультразвуковая диагностика.

Е. Н. Kirillova, V. A. Shostak, S. A. Pavlukova, Y. B. Stankevich,
E. A. Sentyurova, L. S. Ladutko

THECALUTEIN CYSTS DURING PREGNANCY: CLINICAL CASES

Thecalutein cysts are benign and quite rare pathology in pregnancy. The article presents clinical cases of large thecalutein cysts that occurred during pregnancy, first identified in the second trimester of gestation with different outcomes — complicated by spontaneous rupture of the ovary in the postoperative period and with a favorable outcome and spontaneous reduction of cysts after delivery. During dynamic follow-up, there was a progressive increase in the size of the neoplasm, with the maximum volume reached by the time of delivery at 37–38 weeks gestation in the first case, and an increase in ovarian formations in the second trimester, followed by volume stabilization by 32 weeks of gestation, at the time delivery was performed, in the second case. The postoperative period in the first clinical case was complicated by spontaneous cyst rupture with the development of intraabdominal bleeding on the first day of the postpartum period, which necessitated relaparotomy and adnexectomy. While in the second clinical case, the postoperative period was uneventful, a month later, a regression of ovarian formations was identified by control ultrasound examination.

Key words: thecalutein cysts, pregnancy, ultrasound diagnostics.

Опухоли и опухолевидные образования яичников занимают второе место в структуре всех новообразований женских половых органов, однако у беременных женщин диагностируются не более чем в 5 % случаев [1, 6]. Тем не менее, выявление опухолей яичников во время беременности требует тщательного обследования и установления характера данных новообразований, так как во многих случаях это определяет дальнейшую тактику ведения.

Большинство выявляемых новообразований являются функциональными и представлены фолликулярными кистами и кистами желтого тела, чаще всего диагностируемыми в I триместре и до 70 % из них спонтанно регрессирующими ко II триместру беременности. Опухоли, которые не регрессируют во время беременности, также чаще носят доброкачественный характер (например, тератомы), но требуют обсуждения необходимости оперативного вмешательства со срочным гистологическим исследованием и сроков его проведения. Однако, необходимо помнить, что достаточно редко при беременности может развиваться *hyperreactio luteinalis* – состояние, которое характеризуется выраженным увеличением яичников за счет лютеинизированных фолликулярных кист и гипертрофии их внутреннего слоя. Считается, что состояние называемое лютеиновой гиперреакцией, вызвано повышенным уровнем лютеинизирующего гормона/ β -хорионического гонадотропина (β -ХГЧ) или чрезмерной овариальной стромальной чувствительностью к β -ХГЧ [6]. Чаще это состояние ассоциировано с гестационной трофобластической болезнью, гиперстимуляцией яичников при проведении экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) или вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ), многоплодной беременностью или плацентомегалией. Однако недооценка возможности развития такого состояния при спонтанной одноплодной беременности и чрезмерная онкологическая настороженность могут привести к неоправданному хирургическому вмешательству, осложненному течению беременности, снижению фертильности и недостаточности функции яичников в последующем [4, 5].

Согласно данным литературы текалютеиновые кисты обычно возникают в зрелом репродуктивном возрасте, чаще в возрасте

30–40 лет, преимущественно у многорожавших женщин. Клиническое течение, как правило, бессимптомное, увеличение яичников обычно диагностируется во время ультразвукового исследования или при кесаревом сечении. Однако при развитии осложнений – разрывах кист, перекрутах яичников, кровоизлияниях – возникает болевой синдром, иногда с клинической картиной «острого живота». В клинической картине у 25 % беременных могут также отмечаться признаки вирилизации (гирсутизм, акне, клиторомегалия, темпоральная алопеция, «огрубение» голоса), которые усиливаются во второй половине беременности. При этом отмечается увеличение уровня тестостерона и других андрогенов в сыворотке крови по сравнению с аналогичным показателем в норме, так как гистологически эти кисты состоят из клеток теки, в некоторых случаях частично из клеток гранулезы, которые продуцируют андрогены. У 70 % новорожденных девочек, рожденных матерями с признаками вирилизации, могут отмечаться аналогичные проявления. Описаны также случаи развития тиреотоксикоза во время беременности, что связано со стимулирующим эффектом ХГЧ на ткань щитовидной железы, имеющее место преимущественно в первом триместре, однако при развитии тека-лютеиновых кист данное состояние может прогрессировать во втором и третьем триместре, обуславливая присоединение такой акушерской патологии как преэклампсия, преждевременные роды [2, 6].

В послеродовом периоде текалютеиновые кисты регрессируют самостоятельно через несколько месяцев. Хирургическое лечение не требуется, за исключением возникновения осложнений (разрыв, перекрут яичника). Описаны также случаи консервативного ведения текалютеиновых кист с тонкоигльной пункцией камер наибольшего диаметра под ультразвуковой навигацией для верификации диагноза и профилактики перекрута или спонтанного разрыва яичника [3]. Но так как это состояние редкое, врачами, впервые столкнувшимися с этой ситуацией, ввиду онкологической настороженности может быть произведено неоправданное удаление яичников при данной патологии. Учитывая актуальность проблемы, приводим описание собственных наблюдений текалютеиновых кист больших размеров при спонтанной беременности и использовании ВРТ.

Материал и методы

Клинический случай 1

Пациентка Б., 34 лет, госпитализирована для родоразрешения в сроке гестации 36–37 недель (256 дней) по направлению врача женской консультации. Из анамнеза установлено: Менструальная функция установилась в 13 лет, менструации регулярные, через 32 дня, продолжительностью 3–4 дня. Гинекологический анамнез отягощен наличием новообразования левого яичника, осложненного перекрутом придатков матки в 2002 г., с оперативным лечением в объеме аднексэктомия слева; а также первичным бесплодием эндокринного генеза (в связи с синдромом поликистозных яичников), лечение которого проводилось с использованием ЭКО. Данная беременность вторая, первая закончилась медикаментозным прерыванием в связи с неразвивающейся беременностью в сроке 5–6 недель после применения ЭКО без осложнений. Настоящая беременность также наступила в результате ЭКО (в криопротоколе произведен эмбриотрансфер с имплантацией двух эмбрионов) с развитием дихориальной диамниотической двойни. В течение гестации отмечалась анемия легкой степени и вагинит во втором триместре гестации, а также угроза преждевременных родов и истмико-цервикальная недостаточность в сроке 28–29 недель с коррекцией акушерским пессарием.

В первом триместре выполнено скрининговое ультразвуковое исследование (УЗИ), при котором установлен срок гестации 12 недель 6 дней, врожденные аномалии плодов не установлены, матка и правый яичник не изменены. В сроке гестации 19 недель 3 дня отмечено значительное увеличение правого яичника, который был представлен кистозным образованием размерами 122×56×39 мм (объемом 138 см³), с последующим увеличением размеров яичника и кистозных полостей в 27 недель гестации до 160×100×88 мм (объем 737 см³) соответственно. В связи с вышеизложенным, пациентке проведена магнитно-резонансная томография малого таза, на котором верифицировано многокамерное кистозно-солидное образование правого яичника, с участками ограниченной диффузии, которое распространяется в брюшную полость до пе-

чени, сканированное целиком только в коронарных срезах, размерами 180×70×120 мм (объем 830 см³). С целью дифференциальной диагностики пациентке выполнено исследование онкомаркеров СА-125 и раково-эмбрионального антигена, которые составили 70,46 Ед/мл и 0,836 нг/мл соответственно. Консультирована врачом онкологом. Установлен диагноз: Текалютеиновая киста правого яичника, рекомендовано пролонгирование беременности, родоразрешение операцией кесарева сечения в сроки согласно акушерской ситуации с резекцией яичника и срочным гистологическим исследованием.

Учитывая многоплодную беременность, наличие новообразования правого яичника, длительное бесплодие, ЭКО, для родоразрешения госпитализирована в сроке гестации 36–37 недель. Перед родоразрешением выполнено полное клиническое и инструментальное обследование. При УЗИ исследовании установлено персистирование новообразования правого яичника, который представлен многокамерным кистозным образованием размерами 182×88×144 мм (1245 см³) с низкоскоростным кровотоком в перегородках, большинство полостей с анэхогенным компонентом, некоторые полости с гиперэхогенным компонентом, аваскулярные при цветном доплеровском картировании. Заключение: Дихориальная диамниотическая двойня (1-й плод соответствует 35 неделям 4 дням, 2-й плод – 37 неделям 2 дням), нарушений фето-плацентарного кровотока не установлено. Новообразование правого яичника по типу тека-лютеиновой кисты. Онкомаркер Са-125 составил 40,87 Ед/мл (рисунк 1).

В сроке гестации 260 дней (37–38 недель) выполнено elective кесарево сечение: извлечен живой доношенный ребенок женского пола массой 2670 длина 47 см (Апгар 8/8 баллов) и живой доношенный ребенок женского пола массой 2240 длина 48 см (Апгар 8/8 баллов). При ревизии органов малого таза и брюшной полости установлено: петли сигмовидной кишки припаяны на всем протяжении к задней поверхности матки и левому параметрию, левые придатки отсутствуют. Правый яичник представлен многокамерным образованием синюшно-багрового цвета размерами 20×10×18 см с камерами от 2 до 7 см и се-

□ Случай из практики



Рисунок 1. Трансабдоминальное УЗИ. Увеличенный правый яичник с множественными тонкими перегородками и кистозными полостями в 36–37 недель гестации



Рисунок 2. Интраперационный вид постгравидарной матки после кесарева сечения с наличием значительно увеличенного правого яичника с множественными кистозными полостями (тека-лютеиновая киста)

розным содержимым, достигающее нижнего края печени, в плотных спайках с петлями кишечника, большим сальником, париетальной брюшиной (рисунок 2).

Учитывая возраст женщины, наличие обширного спаечного процесса, анатомические изменения правого яичника, отсутствие изменений органов брюшной полости, свидетельствующих о канцероматозе, интраоперационно принято

решение выполнить висцероадгезиолизис, мобилизацию петель тонкого и толстого кишечника, частичную резекцию сальника в пределах спаечного процесса, резекцию правого яичника со срочным гистологическим исследованием. Брюшная полость дренирована. Общая кровопотеря во время операции составила 800 мл. Гистологическое исследование биоптата яичника – текалютеиновая киста.

В динамике послеоперационного наблюдения в отделении интенсивной терапии через 8 часов отмечено снижение гемоглобина до 86 г/л, гематокрит 25 %, тромбоциты 306×10^9 /л, лейкоциты $27,8 \times 10^9$ /л, С-реактивный белок 22,6 мг/л, альбумин 22,05 г/л, Д-димер 30 мкг/мл.

Объективно перитонеальные симптомы отсутствуют, живот мягкий, чувствительный при пальпации в области послеоперационной раны. Матка плотная, 16 см выше уровня лонного сочленения. По дренажной трубке около 150 мл серозно-геморрагического отделяемого. Продолжена инфузионная терапия, динамическое наблюдение, выполнено УЗИ органов малого таза и брюшной полости. В динамике в течение двух часов прогрессировали симптомы общей слабости, появилась нестабильность гемодинамических показателей с тенденцией к гипотензии, снижение гемоглобина до 65 г/л, гематокрита до 18 %. При УЗИ органов брюшной полости установлено наличие свободной жидкости в брюшной полости с элементами фибрина. По дренажу выделилось 100 мл темной крови (суммарно 250 мл с момента операции). Поставлен диагноз: Поздний послеоперационный период. Внутрибрюшное кровотечение. Геморрагический шок 2 ст. Новообразование правого яичника (текалютеиновая киста). Спаечный процесс органов малого таза и брюшной полости. Принято решение о релапаротомии, ревизии органов брюшной полости и малого таза, гемотрансфузии; учитывая отсутствие изменений гемостазиограммы и тромбоэластограммы, от введения фибриногена и факторов свертывания крови решено воздержаться. При выполнении релапаротомии установлено в брюшной полости геморрагическое содержимое со сгустками в объеме 800 мл, источник кровотечения – разрыв кистозно-измененного правого яичника в области ворот, размеры которого достигают $18 \times 10 \times 10$ см, неизменная яичниковая ткань не определяется, область послеоперационного шва на матке состоятельна, матка плотная, в связи с чем принято решение о выполнении аднексэктомии справа в связи с анатомическим расположением разрыва и невозможностью выполнения адекватного гемостаза. Произведена аднексэктомия справа. Общая кровопотеря составила 1730 мл. Морфологи-

ческое исследование подтвердило текалютеиновую трансформацию яичника с множественными кровоизлияниями.

В дальнейшем послеоперационный период протекал без осложнений. Пациентка в удовлетворительном состоянии выписана на 10-е сутки после родоразрешения. Учитывая развившееся осложнение – спонтанный разрыв текалютеиновой кисты правого яичника и внутрибрюшное кровотечение, что может быть связано с большими размерами и напряженностью камер, изменением внутрибрюшного давления после родоразрешения, адгезионным процессом в брюшной полости, которые обусловили выполнение аднексэктомии справа – после родоразрешения даны рекомендации о дальнейшей тактике ведения пациентки с пролонгированием лактации и после ее прекращения назначении заместительной гормональной терапии.

Клинический случай № 2

Пациентка К. 25 лет обратилась в женскую консультацию для постановки на учет по беременности и была направлена в кабинет пренатальной диагностики в сроке 12 недель беременности.

Из анамнеза: менструации с 16 лет, умеренные, безболезненные. Менструальный цикл установился сразу, через 28 дней, по 7 дней. Первая беременность закончилась срочными родами в 38 недель беременности путем кесарева сечения по поводу развившегося панкреатита; родился мальчик весом 3240 г, длиной 51 см с оценкой по Апгар 8/8 баллов. Вторая беременность через два года закончилась срочными родами путем кесарева сечения в сроке 38 недель; родился мальчик весом 3380 г, длиной 53 см с оценкой по Апгар 8/9 баллов. Настоящая беременность третья, планируемая.

В пренатальном центре выполнено УЗИ. Заключение: Срок беременности 11 недель 3 дня. Пороки развития, видимые в данный срок беременности, не выявлены. Как следует из протокола исследования – стенки матки и область придатков без особенностей. Однако четкие размеры яичников не приведены. Таким образом, образования описаны не были.

В сроке 16–17 недель беременности направлена врачом женской консультации на гос-

□ Случай из практики

питализацию по поводу болей в животе, где выполнены УЗИ органов брюшной полости и малого таза. Заключение УЗИ органов брюшной полости: диффузные изменения в поджелудочной железе. При УЗИ органов малого таза выявлено, что правый яичник представлен многокамерным образованием $87 \times 67 \times 74$ мм (объем $225,5 \text{ см}^3$), левый – многокамерным образованием $62 \times 42 \times 62$ мм (объем $84,4 \text{ см}^3$). Заключение: Беременность 16 недель. Двусторонние кисты яичников. Пациентке выполнено исследование СА-125 – $28,4 \text{ МЕ/мл}$. Проведена консультация онкогинеколога. Заключение: Беременность 17 недель. Двусторонние кисты яичников. Учитывая отсутствие данных за наличие злокачественного процесса, рекомендовано наблюдение акушера-гинеколога и родоразрешение согласно акушерской ситуации. После проведения курса спазмолитической терапии в удовлетворительном состоянии выписана домой.

В 19 недель выполнено второе скрининговое исследование в пренатальном центре. Отмечено увеличение размеров яичниковых образований: правый яичник представлен многокамерным образованием, распространяющимся от области перешейка до правого изгиба ободочной кишки, размерами $233 \times 69 \times 121$ мм (объем $1017,4 \text{ см}^3$); левый яичник представлен многокамерным образованием размерами $126 \times 110 \times 75$ мм (объем $543,6 \text{ см}^3$). При описании плаценты отмечено снижение ее эхогенности и уменьшение площади плацентарной площадки, толщина плаценты составила 52 мм. Заключение: Беременность 19 недель 6 дней (по генетическому УЗИ I триместра). Беременность 19 недель 0 дней по фетометрии. Риск ранней формы задержки развития плода. Нарушение фетоплацентарного кровотока в артерии пуповины. Двусторонние кисты яичников (текалютеинозные?). Пациентка направлена на госпитализацию, где проведено лечение, направленное на улучшение маточно-плацентарного кровотока. Учитывая значительное увеличение размеров образований, проведена повторная консультация онкогинеколога. Заключение: Беременность 19 недель. Двусторонние текалютеинозные кисты яичников. Консилиумом принято решение воздержаться от оперативного лечения. Пациентка выписана с улучшением с диагнозом: Беременность

19–20 недель. Хроническая фетоплацентарная недостаточность, субкомпенсированная. Двусторонние кисты яичников (текалютеинозные). Сопутствующий диагноз: Оперированная матка. Хронический панкреатит, ремиссия. Хроническая артериальная гипертензия, существовавшая до беременности.

В последующем пациентка наблюдалась в женской консультации с динамическим ультразвуковым контролем за размерами яичников и состоянием плода в пренатальном центре в 23 и 27 недель беременности. В протоколе ультразвукового скрининга в 23 недели роста яичниковых образований не выявлено: правый яичник представлен многокамерным кистозным образованием $205 \times 94 \times 141$ мм (объем 1420 см^3), левый – $124 \times 79 \times 79$ мм (объем 407 см^3). При ЦДК отмечены единичные локусы кровотока по периферии и в перегородках. Заключение: Беременность 23 недели 5 дней (по генетическому УЗИ I триместра). Беременность 22 недели 3 дня по фетометрии. Маловесный к сроку гестации плод. Нарушений фетоплацентарного кровотока не выявлено. Двусторонние кисты яичников (текалютеинозные) (рисунок 3).

Следующее ультразвуковое исследование выполнено в 26 недель. Правый яичник $145 \times 97 \times 112$ мм (объем 828 см^3), левый – $125 \times 95 \times 103$ мм (объем 600 см^3). При ЦДК отмечены единичные локусы кровотока по периферии и в перегородках. Заключение: Беременность 26 недель (по генетическому УЗИ I триместра). Беременность 23 недели 5 дней по фетометрии. Ранняя задержка развития плода. Нарушений фетоплацентарного кровотока не выявлено. Двусторонние кисты яичников (текалютеинозные). Пациентке предложена госпитализация в стационар, от которой она категорически отказалась.

В 30–31 неделю при очередном динамическом ультразвуковом исследовании отмечено уменьшение размеров образований яичников: правый яичник – $114 \times 64 \times 75$ мм (объем 286 см^3), левый яичник – $52 \times 24 \times 38$ мм (объем 25 см^3), выявлено нарушение фетоплацентарного кровотока 2 степени по поводу чего пациентка направлена на госпитализацию. Заключение ультразвукового исследования: Беременность 30 недель 6 дней (по генетическому УЗИ I триместра). Беременность 29 недель по фето-

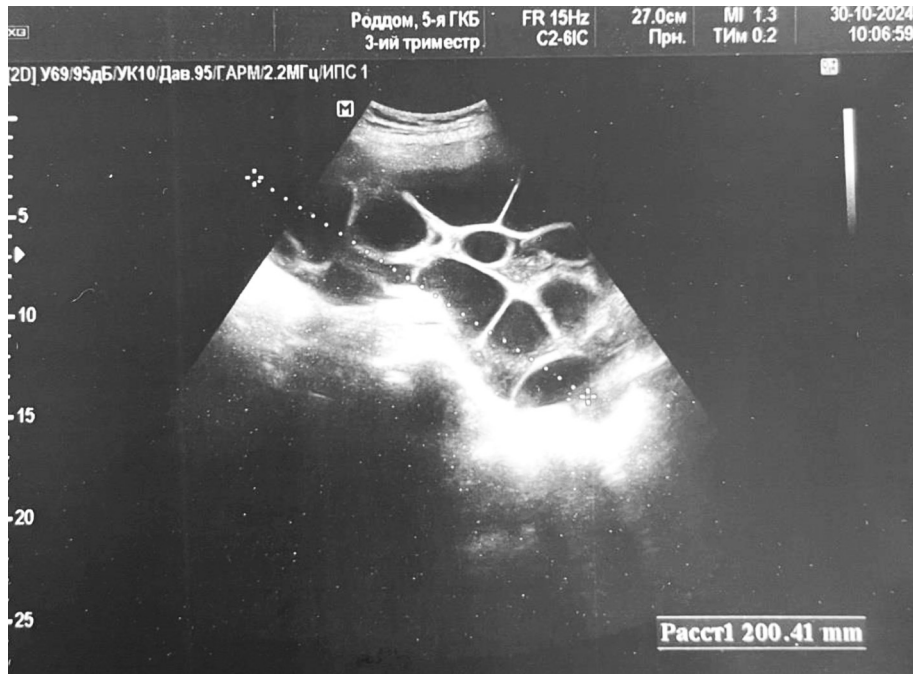


Рисунок 3. Ультразвуковой снимок увеличенного правого яичника в 22–23 недели гестации

метрии. Ранняя задержка развития плода. Нарушение фетоплацентарного кровотока 2 степени. Двусторонние кисты яичников (текалютеиновые). Субамниотическая киста плаценты.

Диагноз при госпитализации: Беременность 218 дней. Хроническая фетоплацентарная недостаточность вторичная, компенсированная. Хроническая гипоксия плода. Отягощенный акушерский анамнез. Оперированная матка. Хроническая артериальная гипертензия, существовавшая до беременности. Хронический панкреатит, ремиссия. Миопия слабой степени. Кисты яичников с двух сторон (текалютеиновые). Проводилась терапия, направленная на улучшение маточно-плацентарного кровотока, профилактика респираторного дистресс-синдрома плода, гипотензивная терапия, профилактика тромбоэмболических осложнений. На фоне проводимого лечения через 9 дней по данным ультразвукового доплерометрического исследования отмечено ухудшение состояния плода – нарушение фетоплацентарного кровотока 2 степени с централизацией кровотока по поводу чего принято решение о досрочном родоразрешении путем операции кесарева сечения с диагнозом: Беременность 227 дней. Хроническая фетоплацентарная недостаточность вторичная, декомпенсированная. Хроническая гипоксия плода. Отягощенный акушерский анамнез. Оперированная матка. Хроническая артериальная гипертен-

зия, существовавшая до беременности. Хронический панкреатит, ремиссия. Миопия слабой степени. Кисты яичников с двух сторон (текалютеиновые).

В ходе оперативного родоразрешения извлечена живая недоношенная девочка массой 1370 г длиной 40 см с оценкой по шкале Апгар 8/8 баллов. Признаков вирилизации у ребенка отмечено не было. При ревизии придатков: маточные трубы не изменены, правый яичник размерами 150×80×100 мм, левый яичник – 70×38×40 мм, оба с множественными четко очерченными кистами с прозрачным содержимым без видимых разрастаний. Приводим фотографию макропрепарата, выполненную в ходе оперативного вмешательства (рисунок 4).

Послеоперационный период протекал без осложнений. Учитывая длительность пребывания пациентки в стационаре с недоношенным ребенком, мы имели возможность осуществлять динамический контроль в послеродовом периоде за состоянием яичников.

На пятые сутки послеродового периода размеры яичников составили: правый яичник – 114×85×99 мм (объем 501,7 см³), левый яичник – 71×32×38 мм (объем 45,2 см³) (рисунок 5).

Через месяц после родов отмечалось еще более выраженное уменьшение размеров правого и левого яичников, которые составили



Рисунок 4. Интраоперационный вид левого (А) и правого (Б) яичников с наличием многокамерных кист



Рисунок 5. Снимки УЗИ левого (А) и правого (Б) яичников с наличием многокамерных кист в послеоперационном периоде (5-е сутки)

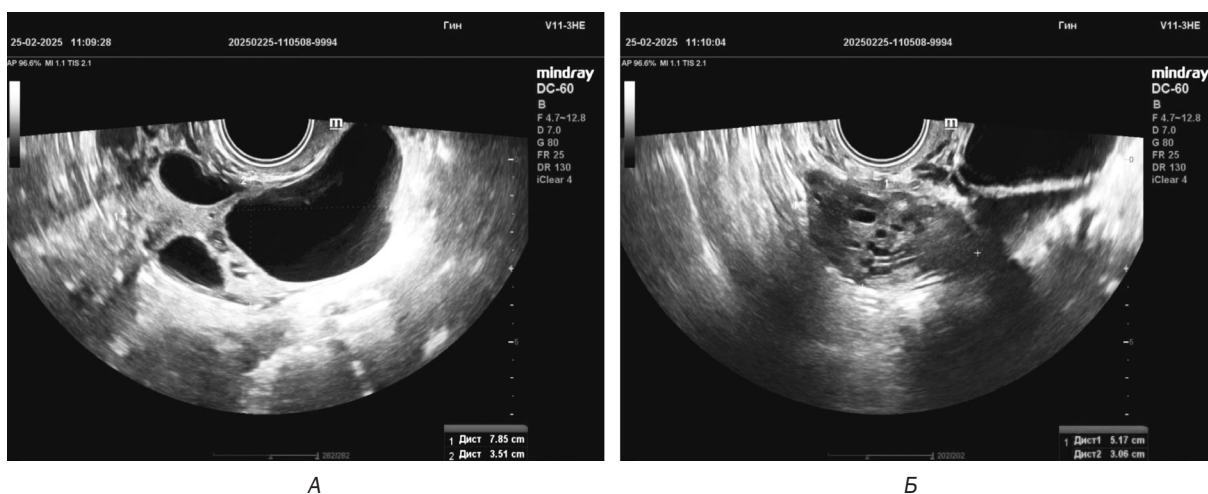


Рисунок 6. Снимки УЗИ левого (А) и правого (Б) яичников через 1 месяц после родов

105×44×91 (объем 215 см³) с анэхогенными включениями 40 и 57 мм в диаметре и 51×30×39 мм (объем 33 см³) соответственно (рисунок 6).

Через 1,5 месяца пациентка выписана домой с ребенком в удовлетворительном состоянии. Назначено контрольное УЗИ органов малого таза через 2 месяца.

Обсуждение. Hyperreactio luteinalis относится к редким состояниям, возникающим во время беременности и характеризуется выраженным увеличением яичников за счет лютеинизированных фолликулярных кист. Согласно данным литературы такая реакция яичников на повышение уровня ХГЧ или в результате чрезмерной чувствительности к ХГЧ отмечается у пациенток при использовании ВРТ, синдроме гиперстимуляции яичников (СГЯ), многоплодной беременности, патологической беременности, которая развивается с формированием пузырного заноса, множественных аномалий плода, в том числе и у плодов с триплоидией, сопровождающейся частичным пузырным заносом. Двусторонние, реже односторонние кисты яичников в этих случаях уже выявляются на начальных сроках беременности. Типичная ультразвуковая картина «колеса со спицами» наиболее часто требует дифференциального диагноза между hyperreactio luteinalis и СГЯ после применения ВРТ. СГЯ практически всегда развивается у пациенток после индукции овуляции и крайне редко развивается спонтанно у пациенток с синдромом поликистозных яичников или при пузырном заносе. При этом СГЯ у женщины как правило сопровождается гиповолемией, асцитом, олигурией и нарушением водно-электролитного баланса, признаки вирилизации отсутствуют [2, 4].

Анализ наших случаев показал, что текалютеиновые кисты чаще развиваются после первого триместра у пациенток как при спонтанной беременности, так и при ЭКО, протекают с быстрым и выраженным увеличением размеров яичников при отсутствии какой-либо клинической симптоматики. Часто на этом этапе приходится проводить дифференциальную диагностику со злокачественным процессом. Ультразвуковыми признаками, позволяющими предполагать доброкачественный характер процесса, являются: наличие множественных полостей, разделенных тонкими бессосудисты-

ми перегородками, напоминающими спицы колеса (признак «колеса со спицами»), ровный внутренний контур кистозных полостей, отсутствие солидного компонента, расположение сосудистого рисунка, характерного для васкуляризации ткани яичника [2, 5]. Использование опухолевых маркеров во время беременности является дилеммой, так как уровни многих из них значительно варьируют и не являются специфическими. Возможна оценка таких биомаркеров как СА-125 при сомнительных признаках hyperreactio luteinalis и подозрении на злокачественный характер образования при согласовании с онкологом. В обоих наших случаях онкомаркер СА-125 несколько превышал норму, но отсутствовало значительное повышение, характерное для злокачественного процесса.

Необходимо также учитывать, что текалютеиновые кисты могут достигать значительных размеров, что может приводить к серьезным осложнениям, таким как апоплексия яичника или перекрут придатков, обуславливая развитие «острого» живота и необходимости оперативного лечения, при котором ввиду значительных морфологических изменений яичников не всегда есть возможность сохранения овариальной ткани [3].

Таким образом, осведомленность врачей о возможности развития hyperreactio luteinalis при спонтанной и нормально протекающей беременности, знание ультразвуковых диагностических критериев этого состояния, внимательное отношение к анамнезу пациентки (отсутствие изменений в яичниках до беременности), повышение ХГЧ в крови, позволяют его четко дифференцировать от злокачественного новообразования и избегать ятрогенных вмешательств во время беременности и родов, осуществляя динамический контроль в послеродовом периоде за регрессом этого состояния.

Литература

1. Abdel-Aleem, H., Al-Hussaini T., Karoush S. Hyperreactio Luteinalis: associated with singleton pregnancy // J. Obstet. Gynecol. – 2000. – Vol. 20. – P. 315–317.
2. Haimov-Kochman, R., Yanni N., Yagel S., Amsalem H., Lavy Y., Hurvits A. Spontaneous ovarian hyperstimulation syndrome and hyperreactio luteinalis are entities in continuum // J. Ultrasound Obstet. Gynecol. – 2004. – Vol. 24(6). – P. 675–678.

3. Kurakula, S., Muralidharan V., Chengappa Appane-ravanda L. et al. Rupture of bilateral theca lutein cysts during pregnancy: a case report // Cureus. – 2022. – Vol. 14(9). – P. e29758. – doi: 10.7759/cureus.29758.

4. Malinowski, A. K., Sen J., Sermer M. Hyperreactio Luteinalis: Maternal and Fetal Effect // J. Obstet. Gynecol. Can. – 2015. – Vol. 37(8). – P. 715–723.

5. Skandhan, A. K., Ravi V. Hyperreactio Luteinalis: an often mistaken diagnosis // Indian J. Radiol. Imaging. – 2014. – Vol. 24(1). – P. 84–86.

6. Watkins, J. C., Lebok P., Young R. H. Hyperreactio Luteinalis (Multiple Luteinized Follicle Cysts): A Report of 10 Cases / Int J Gynecol Pathol. – 2021. – Vol. 40(5). – P. 427–434. – doi: 10.1097/PGP.0000000000000746.

References

1. Abdel-Aleem, H., Al-Hussaini T., Karoush S. Hyper-reactio Luteinalis: associated with singleton pregnancy // J. Obstet. Gynecol. – 2000. – Vol. 20. – P. 315–317.

2. Haimov-Kochman, R., Yanni N., Yagel S., Amsalem H., Lavy Y., Hurvits A. Spontaneous ovarian hyperstimulation syndrome and hyperreactio luteinalis are entities in continuum // J. Ultrasound Obstet. Gynecol. – 2004. – Vol. 24(6). – P. 675–678.

3. Kurakula, S., Muralidharan V., Chengappa Appane-ravanda L. et al. Rupture of bilateral theca lutein cysts during pregnancy: a case report // Cureus. – 2022. – Vol. 14(9). – P. e29758. – doi: 10.7759/cureus.29758.

4. Malinowski, A. K., Sen J., Sermer M. Hyperreactio Luteinalis: Maternal and Fetal Effect // J. Obstet. Gynecol. Can. – 2015. – Vol. 37(8). – P. 715–723.

5. Skandhan, A. K., Ravi V. Hyperreactio Luteinalis: an often mistaken diagnosis // Indian J. Radiol. Imaging. – 2014. – Vol. 24(1). – P. 84–86.

6. Watkins, J. C., Lebok P., Young R. H. Hyperreactio Luteinalis (Multiple Luteinized Follicle Cysts): A Report of 10 Cases / Int J Gynecol Pathol. – 2021. – Sep 1. – Vol. 40(5). – P. 427–434. – doi: 10.1097/PGP.0000000000000746.

Поступила 12.03.2025 г.

А. Р. Сакович¹, О. И. Родионова¹, Н. А. Тумащ²

БОЛЬ В ГОРЛЕ: ЧАСТЫЕ ПРИЧИНЫ И РЕДКОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,¹
УЗ «3-я городская детская клиническая больница» г. Минска²

Несомненно, наиболее частая причина боли в горле (фарингоалгии) — это острые или хронические заболевания глотки, и чаще всего с такой жалобой пациенты обращаются к терапевту, педиатру, врачу общей практики или оториноларингологу. Однако следует помнить, что кроме воспаления, существует множество иных возможных этиологических факторов боли в горле, от заболеваний близлежащих органов до системных заболеваний и психоневрологических расстройств. Проблема полиэтиологичности боли в горле становится актуальнее, когда врач имеет дело с пациентом пожилого или старческого возраста, и следует иметь в виду сопутствующую патологию, как правило, имеющую место у данной группы пациентов, а также эффекты терапии, которую принимает пациент, в том числе, на регулярной основе.

В статье описан случай первичного обращения пациентки к врачу-оториноларингологу по поводу острой (в течении 3 дней) боли в горле, причиной которой явился тромбоз внутренней яремной вены, вероятно, как осложнение после лечения онкологического заболевания. Своевременное обследование позволило выявить данное осложнение у пациентки, назначить необходимое лечение и тем самым избежать его тяжелых последствий.

Ключевые слова: боль в горле, яремная вена, тромбоз, система (классификация) VINDICATE.

A. Sakovich, V. Radzionava, N. Tumash

PAIN IN THE THROAT: COMMON CAUSES AND A RARE CLINICAL OBSERVATION

Undoubtedly, the most common cause of pain in the throat (pharyngoalgia) is acute or chronic diseases of the pharynx and most often with such a complaint patient turn to a general practitioner, pediatrician or otorhinolaryngologist. However, it should be remembered that, in addition to inflammation there are many other possible etiologic factors of pain in the throat, from diseases of nearby organs to systemic diseases and psycho-neurological disorders. The problem of polyetiology of pain in the throat becomes more relevant when a doctor deals with an elderly patient and it is necessary to keep in mind the concomitant pathology usually occurring in this group of patients as well as the effects of therapy which the patient takes including on a regular basis.

The article describes a case of a patient's initial visit to an otorhinolaryngologist for acute (within 3 days) throat pain the cause of which was thrombosis of the internal jugular vein probably as a complication after treatment of oncologic disease. Timely examination made it possible to detect this complication in the patient, to prescribe the necessary treatment and thus to avoid its severe consequences.

Key words: pain in the throat, jugular vein, thrombosis, VINDICATE system (classification).

❑ Случай из практики

Несмотря на разнообразие причин, чаще всего пациенты с болью в горле (фарингоалгией) обращаются к оториноларингологу, терапевту, педиатру, врачу общей практики. На сегодняшний день известно более 500 возможных этиологических факторов боли в горле. Имеются и попытки систематизировать эти причины, например, по системе (классификации) VINDICATE:

V – Vascular – заболевания системы крови (лейкемия, агранулоцитоз любой этиологии, лимфома);

I – Inflammatory diseases – воспалительные заболевания глотки (вирусный или бактериальный фарингит, тонзиллит, в том числе вызванные вирусом Коксаки, фарингоконъюнктивальная лихорадка, инфекционный мононуклеоз, грипп, парагрипп, фарингит, вызванный *Mycoplasma pneumoniae*, тонзиллит, вызванный β -гемолитическим стрептококком группы A (с/без скарлатины), дифтерия, гонорейный фарингит, туберкулез, интратонзиллярный абсцесс, паратонзиллярный абсцесс, ретрофарингеальный абсцесс, воспалительные заболевания глотки стафилококковой этиологии, ангина Венсана, сифилис глотки, грибковое поражение глотки);

N – Neoplasm and carcinomas – опухоли, включающие ходжкинскую опухоль, лейкемию, опухоль Шминке;

D – Degenerative diseases – дегенеративные заболевания, сопровождающиеся невропатиями;

I – Intoxication – интоксикация (алкоголь, табачный дым), включен агранулоцитоз, т. к. чаще всего бывает вызван токсическим действием лекарственных препаратов;

C – Congenital diseases – врожденные заболевания (грыжа пищеводного отверстия диафрагмы с рефлюкс-эзофагитом);

A – Allergic diseases – аллергические заболевания;

T – Trauma – травма инородным телом;

E – Endocrine causes – эндокринная патология (подострый тиреоидит) [1].

Среди перечня указанных причин ключевое место занимают, безусловно, воспалительные заболевания. Кроме перечисленных факторов, боль в горле может быть проявлением синдрома хронической усталости. У таких пациентов также может наблюдаться астениза-

ция, эмоциональная неустойчивость, депрессивные явления, головная и мышечные боли, боли в суставах, снижение памяти и интеллекта, плохой сон, светобоязнь, лимфаденит и ряд других симптомов [1–3].

Восприятие и описание пациентами болевых ощущений в горле разнообразны: острые, кинжальные, давящие, чувство саднения, першения и т. д. Частым субъективным ощущением является жалоба на «ком в горле», описанная еще Гиппократом как «Globus pharynges» или «Globus hystericus». В наши дни трактуемая как ощущение инородного тела по средней линии между яремной вырезкой грудины и щитовидным хрящом в сочетании с субъективным ощущением затруднения глотания. Женщины чаще подвержены данной патологии. Болезненные ощущения развиваются на фоне эмоциональных стрессов, психопатических состояний (истерия, неврастения), остеохондроза шейного отдела позвоночника (на уровне C_{IV}–C_V), органических поражений головного мозга, когда раздражение вегетативных нервных окончаний провоцирует спазм мускулатуры. Железодефицитные состояния приводят к изменению слизистой оболочки с последующим вовлечением в процесс нервных окончаний. Невралгия языкоглоточного нерва и верхнегортанного нерва клинически проявляются интенсивными болями в горле, особенно усиливающимися на фоне хронического стрессового состояния у тревожно-мнительных пациентов [4].

Дегенеративные изменения в шейном отделе позвоночника, щило-подъязычный синдром могут вызывать компрессию и раздражение близлежащих черепных нервов (VII, IX, X, XII пары) с соответствующей клинической симптоматикой: тупая боль в горле, дисфагия, ощущение инородного тела и боль в области шеи, отдающая в ухо, особенно при глотании и разговоре, гиперсаливация, дисфония, дисфагия (иногда преходящая), нарушение чувствительности и вкуса на задней трети языка [5].

Как следует из вышесказанного, боль в горле может быть проявлением патологических состояний, не связанных непосредственно с верхними дыхательными путями. Так, в нашей практике имел место редкий случай фарингоалгии, вызванной тромбозом внутренней яремной вены.

На амбулаторный прием к оториноларингологу 16.12.2023 обратилась пациентка К., 72 лет, с жалобами на боль в горле, припухлость шеи справа. Боль в горле беспокоила пациентку на протяжении 3-х дней, тогда же она обнаружила у себя «небольшой шарик» в области шеи, который увеличивался по мере того, как боль в горле и в области шеи стала нарастать. Из анамнеза стало известно, что в 2023 году пациентке выполнено хирургическое лечение по поводу рака вульвы (T1bN2cM0), после чего был проведен курс дистанционной лучевой терапии и химиотерапии (закончен 04.12.2023 г.).

При осмотре ЛОР-органов воспалительных и других патологических изменений выявлено не было. Определялась припухлость шеи вдоль верхней трети переднего края правой грудинно-ключично-сосцевидной мышцы, мягко-эластической консистенции, без флюктуации, при пальпации данной области пациентка отмечала умеренную болезненность, ограничения поворота головы не отмечалось.

Учитывая имеющийся анамнез и клиническую картину, для уточнения диагноза пациентке выполнено УЗИ мягких тканей шеи. По данным УЗИ – внутренняя яремная вена справа расширена до 27 мм, тромбирована окклюзивно (тромб прослеживался от уровня бифуркации общей сонной артерии до плече-головной вены, – в ней головка тромба, флотация четко не определяется) на протяжении 64 мм, переднезадний размер тромба – 22 мм, при компрессии датчиком сжатие не более 30 %). В непосредственной близости от тромба в проекции внутренней яремной вены определялась группа кистозно-измененных неоднородных надключичных лимфатических узлов округлой формы 20×15 мм, 24×16 мм, 19×16 мм.

С диагнозом: «Тромбоз внутренней яремной вены. МTS? в надключичные лимфатические узлы», пациентка в тот же день санитарным транспортом была переведена в приемное отделение 4-й ГКБ г. Минска, где диагноз был подтвержден. При дальнейшем обследовании (КТ органов грудной полости с в/венным контрастированием) обнаружены признаки секундарного поражения других лимфоузлов (надключичных слева и лимфоузлов средостения). В общем анализе крови при поступлении лейкопения ($2,8 \times 10^9/\text{л}$), палочкоядерные 8 %, ане-

мия (Hb101 г/л). Гемостазиограмма при поступлении 16.12.23 – тенденция к гиперкоагуляции: АЧТВ 26,1с, АЧТВ Ratio 0,9, PT 15,23 с, PT Ratio 1,28, PT по Квику 68 %, МНО INR 1,27, Фибриноген 9,35 г/л, Д-димеры 2298 нг/мл, Фибриноген по Клаусу 8,1 г/л. Пациентка была госпитализирована в хирургическое отделение, где прошла курс тромболитической терапии с положительной клинико-лабораторной динамикой (нормализация количества лейкоцитов – $5,3 \times 10^9/\text{л}$ и лейкоцитарной формулы, МНО 1,18; снижение Д-димеров до 677 нг/мл). Выписана с рекомендациями продолжить прием флеботоников, антикоагулянтов под наблюдением хирурга, онколога, гинеколога.

Таким образом, данный случай представляет интерес в связи с редкой и неоднозначной в диагностическом плане ситуацией. После того, как была исключена при ЛОР-осмотре наиболее частая причина боли в горле – воспаление, с учетом анамнеза и клинической картины диагностический поиск был продолжен, что позволило вовремя выявить тромбоз внутренней яремной вены и избежать тяжелых осложнений.

Тромбоз внутренней яремной вены может привести к таким осложнениям, как повышение внутричерепного давления, тромбоз внутричерепных вен и синусов, тромбоэмболия легочной артерии. Развитию венозного тромбоза могут способствовать множество факторов: длительная катетеризация центральных вен, воспалительные заболевания носо- и ротоглотки (синдром Лемьера), травмы, постковидный синдром. Онкологические заболевания являются фактором риска венозного тромбоза, повышая риск тромбоэмболических осложнений в 4–7 раз, а в совокупности с химиотерапией – еще больше (в 6,5–10 раз). В то же время венозная тромбоэмболия является второй по значимости причиной смерти у пациентов с раком после прогрессирования. Данные факты подчеркивают важность ранней диагностики и своевременного лечения венозного тромбоза у онкологических пациентов [6–10].

Следует отметить, что не всегда можно исключить и воспалительную природу боли в горле, особенно у людей пожилого и старческого возраста, имеющих, как правило, хронические ЛОР-заболевания (хронический фарингит, тонзиллит, ларингит) и хронические заболевания других органов и систем (дегене-

□ Случай из практики

ративные изменения позвоночника, функциональные расстройства ЦНС, заболевания ЖКТ и другие), каждое из которых, как указывалось ранее, может вызывать ощущение боли в горле в той или иной степени.

Литература

1. Шахова, Е. Г. Боль в горле: современные аспекты этиологии, диагностики и лечения / Е. Г. Шахова, О. Р. Бакумова // Фарматека. – 2011. – № 5. – С. 62–66.
2. Митин, Ю. В. Дифференциальная диагностика боли в горле, лечение / Ю. В. Митин, Л. Р. Криничко // Рецепт. – 2008. – № 4(60). – С. 107–110.
3. Гусева, А. Л. Дифференциальная диагностика и эффективная терапия боли в горле / А. Л. Гусева, М. Л. Дербенева // Медицинский совет. – 2021. – № 18. – С. 166–171. – <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-18-166-171>.
4. Садовникова, И. И. Боль в горле. Только ли ЛОР-патология? / И. И. Садовникова // РМЖ. – 2011. – Т. 19, № 8. – С. 530–532.
5. Сосудистые осложнения при шилоподъязычном синдроме / И. Н. Щаницын, Ю. И. Титова, С. П. Бажанов, И. В. Ларин // Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. – 2020. – № 21 (3). – С. 229–39. – doi: 10.24022/1810-0694-2020-21-3-229-239.
6. Жданова, Л. В. Клинический случай тромбоза у подростка в постковидный период / Л. В. Жданова, М. Л. Лапердина // Acta biomedica scientifica. – 2023. – № 8(2). – С. 179–183. – doi: 10.29413/ABS.2023-8.2.17.
7. 2022 international clinical practice guidelines for the treatment and prophylaxis of venous thromboembolism in patients with cancer, including patients with COVID-19 / D. Farge, C. Frere, J. M. Connors [et al.]; International Initiative on Thrombosis and Cancer (ITAC) advisory panel // Lancet Oncol. – 2022. – № 23(7). – P. e334–e347. – doi: 10.1016/S1470-2045(22)00160-7. PMID: 35772465; PMID: PMC9236567.
8. Kreidieh, F. Anticoagulation for COVID-19 Patients: A Bird's-Eye View / F. Kreidieh, S. Temraz // Clin Appl Thromb Hemost. – 2021. – Jan-Dec; 27: 10760296211039288. – doi: 10.1177/10760296211039288. PMID: 34595937; PMID: PMC8495522.
9. Жияев, Е. В. Синдром Лимьерра: болезнь, о которой необходимо помнить / Е. В. Жияев, К. А. Фомина // «Медицинский вестник МВД». – 2009. – № 1(38). – С. 20–26.
10. Синдром Лемьера как редкая причина септической эмбологенной пневмонии (клинический случай) / Н. С. Чипигина, Н. Ю. Карпова, А. С. Винокуров [и др.] // Клинист. – 2024. – № 18(1). – С. 59–69. – doi: <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2024-18-1-K708>.

References

1. Shahova, E. G. Bol v gorle: sovremennyye aspekty etologii, diagnostiki i lecheniya [Sore throat: modern aspects of etiology, diagnosis and treatment] / E. G. Shahova, O. R. Bakumova // Farmateka. – 2011. – № 5. – S. 62–66.
2. Mitin, Yu. V. Differentsialnaya diagnostika boli v gorle, lechenie [Differential diagnosis of sore throat, treatment] / Yu. V. Mitin, L. R. Krinichko // Retsept. – 2008. – № 4(60). – S. 107–110.
3. Guseva, A. L. Differentsialnaya diagnostika i effektivnaya terapiya boli v gorle [Differential diagnosis and effective therapy for sore throat] / A. L. Guseva, M. L. Derbeneva // Meditsinskiy sovet. – 2021. – № 18. – S. 166–171. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-18-166-171>.
4. Sadovnikova, I. I. Bol v gorle. Tolko li LOR-patologiya? [Sore throat. Is it only ENT pathology?] / I. I. Sadovnikova // RMJ. – 2011. – T. 19, № 8. – S. 530–532.
5. Sosudistyye oslojneniya pri shilopodyyazychnom sindrome [Vascular complications associated with stylohyoid syndrome] / I. N. Schanitsyn, Yu. I. Titova, S. P. Bajanov, I. V. Larin // Serdechno-sosudistyye zabolovaniya. Byulleten NTSSSH im. A. N. Bakuleva RAMN. – 2020. – № 21(3). – S. 229–39. – doi: 10.24022/1810-0694-2020-21-3-229-239.
6. Jdanova, L. V. Klinicheskiy sluchay tromboza u podrostka v postkovidniy period [A clinical case of thrombosis in a teenager in the post COVID-19 period] / L. V. Jdanova, M. L. Laperdina // Acta biomedica scientifica. – 2023. – № 8(2). – S. 179–183. – doi: 10.29413/ABS.2023-8.2.17.
7. 2022 international clinical practice guidelines for the treatment and prophylaxis of venous thromboembolism in patients with cancer, including patients with COVID-19 / Farge D., Frere C., Connors J. M. [et al.]; International Initiative on Thrombosis and Cancer (ITAC) advisory panel // Lancet Oncol. – 2022. – Vol. 23(7). – P. e334–e347. – doi: 10.1016/S1470-2045(22)00160-7. PMID: 35772465; PMID: PMC9236567.
8. Kreidieh, F. Anticoagulation for COVID-19 Patients: A Bird's-Eye View / Kreidieh F., Temraz S. // Clin Appl Thromb Hemost. – 2021. – Jan-Dec; 27: 10760296211039288. – doi: 10.1177/10760296211039288. PMID: 34595937; PMID: PMC8495522.
9. Jilyaev, E. V. Sindrom Limerra: bolezn, o kotoroy neobhodimo pomnit [Liemierre's syndrome: disease, which mustbe remembered] / E. V. Jilyaev, K. A. Fomina // Meditsinskiy vestnik MVD. – 2009. – № 1(38). – S. 20–26.
10. Sindrom Lemera kak redkaya prichina septicheskoj embologennoy pnevmonii (klinicheskiy sluchay) [Lemierre's syndrome as a rare cause of septic pulmonary embolism (case report)] / N. S. Chipigina, N. Yu. Karpova, A. S. Vinokurov [et al.] // Klinitsist. – 2024. – № 18(1). – S. 59–69. – doi: <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2024-18-1-K708>.

Поступила 25.04.2025 г.

В. В. Бутько

СИМУЛЯЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ: ОТ ИСТОРИИ К ЗНАЧИМОЙ РОЛИ В ОБРАЗОВАНИИ

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

Симуляционные технологии в практическом обучении медицинских работников являются важнейшим инструментом современного медицинского образования. Представлен обзор литературы, посвящённый применению симуляционного обучения в сфере медицинского образования, проанализированы статьи о симуляционном обучении на уровне специалитета и непрерывного последипломного медицинского образования. Исследования продемонстрировали, что обучение с использованием симуляционных технологий приводит к повышению качества подготовки будущих врачей. С открытием симуляционных центров и внедрением аттестации с использованием симуляционных технологий на базе медицинских университетов по всей стране симуляционное обучение становится базовым в структуре медицинского образования Республики Беларусь. В связи с расширением возможностей перспективы применения симуляционных технологий существенно расширяются, существует необходимость разработки новых методов, обеспечивающих повышение результативности подготовки специалистов, в том числе медицинских кадров высшей квалификации.

Ключевые слова: симуляционное обучение, медицинское образование, история развития симуляционного обучения.

V. V. Butsko

SIMULATION TRAINING IN MEDICINE: FROM HISTORY TO A SIGNIFICANT ROLE IN EDUCATION

Simulation technologies in the practical training of medical professionals are the most important tool of modern medical education. A review of the literature on the use of simulation training in the field of medical education is presented, articles on simulation training at the specialist level and continuing postgraduate medical education are analyzed. Research has shown that training using simulation technologies leads to an improvement in the quality of training for future doctors. With the opening of simulation centers and the introduction of certification using simulation technologies at medical universities across the country, simulation training is becoming basic in the structure of medical education. Due to the expansion of opportunities, the prospects for the use of simulation technologies are significantly expanding, and there is a need to develop new methods to improve the effectiveness of specialist training.

Key words: simulation training, medical education, history of the development of simulation training.

Медицинское образование претерпело значительные изменения во всем мире благодаря развитию технологий и стратегий обучения [1]. Использование современных достижений науки в области искусственного интеллекта позволяет изменить базовые

подходы в медицинском образовании [2]. В последние годы симуляционное обучение в здравоохранении быстро развивалось, и методы обучения, основанные на симуляции, были включены в различные учебные программы высшего медицинского образования [3, 4]. Ме-

дицинское образование, основанное на симуляции, обеспечивает безопасную и контролируемую среду для практико-ориентированного обучения, в которой знания и практические навыки отрабатываются в соответствии с высокими стандартами для достижения и поддержания компетенций [5].

История медицинской симуляции

Медицинское обучение, основанное на симуляции, практикуется с древних времен. Сушрута Самхита, важный трактат, созданный в золотой век медицины в Индии с 800 г. до н. э. по 1000 г. н. э., возможно, является одним из самых ранних трактатов, описывающих симуляцию [6]. В трактате описывалось, как ученики практиковали хирургические навыки, выполняя имитационные операции на различных экспериментальных моделях, такие как разрезание арбуза, тыквы, глиняных горшков и тростника, а также зондирование изъеденного червями дерева [6]. Древние глиняные и каменные модели, использовавшиеся для демонстрации клинических особенностей различных заболеваний, также были найдены по всему миру [7]. Исторические данные также свидетельствуют об использовании животных для обучения хирургическим навыкам со Средних веков и до наших дней [8]. С течением времени и развитием технологий медицинское образование значительно изменилось и стало более сложным. Самым ранним симулятором в истории медицины был акушерский манекен по имени Фантом, изготовленный из человеческого таза и мёртвого ребёнка. Он был разработан в Париже отцом и сыном Грегуарами примерно в 1700 году [9]. Фантом позволил акушерам обучать методам родовспоможения, что привело к снижению уровня материнской и детской смертности [9].

Считается, что современная эпоха медицинской симуляции началась во второй половине XX века [10]. В начале 1960-х г. пионеры реанимации доктор Джеймс Джуд, Гай Никербокер и Уильям Коувенховен из Университета Джона Хопкинса, доктор Питер Сафар из городской больницы Балтимора и доктор Джеймс Элам из Медицинской школы Университета Буффало были первыми, кто объединил компрессию грудной клетки с дыханием «рот в рот» для создания техники сердечно-

легочной реанимации [11, 12]. Создание техники искусственного дыхания привело к разработке «Resusci Anne», реалистичного тренажера, используемого корпорацией Laerdal под руководством Аусмунда Лаердала для обучения искусственной вентиляции легких «рот в рот» [13]. Эта разработка стала основой для одного из наиболее широко используемых манекенов для сердечно-лёгочной реанимации в XX веке [14]. Ещё одной важной вехой в симуляции в здравоохранении стала разработка кардиологического тренажёра «Харви» доктором Майклом Гордоном в Университете Майами в 1968 году [15]. «Resusci Anne» и «Харви» положили начало медицинской симуляции в современную эпоху, и после этого было разработано множество других тренажёров для обучения и подготовки [16]. В то же время концепция стандартизированных пациентов была впервые представлена Говардом Бэрроузом в 1964 году, когда он использовал актёров для имитации общения с пациентами [17].

По мере совершенствования технологий в 1980-х и 1990-х годах были созданы программное обеспечение и компьютеризированные системы, имитирующие физиологические реакции и обеспечивающие реальную обратную связь [18].

Симуляция в медицинском образовании

Симуляция представляет собой «метод, создающий ситуацию или среду, позволяющую людям пережить представление реального события с целью практики, обучения, оценки, тестирования или для получения представления о системах или действиях человека» [19]. Симуляция в здравоохранении определяется как «применение симуляции для обучения, оценки, исследований или интеграции систем для обеспечения безопасности пациентов» [19]. Принцип обучения на основе симуляций в области практических компетенций заключается в возможности повторяющейся практики, возможности интеграции в учебную программу, возможности менять степень сложности, способности изменять клинические сценарии, возможности практиковаться в контролируемой среде, возможности индивидуального обучения, адаптивности к нескольким стратегиям обучения, наличия измеримых результатов,

использовании обратной связи, достоверности приближения симулирования к реальной клинической практике [20].

Медицинское обучение на основе симуляции, которое начиналось с реалистичных манекенов, теперь охватывает целый ряд систем, от простых моделей до высокоточных симуляционных комплексов.

В результате типы симуляций можно разделить на пять основных групп [21]:

1. Низкотехнологичные тренажеры: относительно недорогие модели манекенов, используемые для обучения базовым знаниям или определенным психомоторным навыкам.

2. Экранные симуляторы: программное обеспечение для обучения и оценки клинических знаний и принятия решений, моделирующие различные клинические сценарии.

3. Стандартизированные пациенты: актеры, обученные играть пациентов, что позволяет обучать и оценивать сбор анамнеза, физикальный осмотр, коммуникативные навыки.

4. Симуляторы для сложных задач: компьютерные тренажеры, используемые для высокоточного обучения процедурам, могут обеспечить необходимый уровень тактильной обратной связи при совершении обучающимися врачебных манипуляций.

5. Роботы-симуляторы пациентов: компьютерные манекены, используемые для высокоточного воспроизведения сложных изображений и клинических состояний высокого риска в условиях, похожих на реальные, позволяют развивать навыки управления сложными клиническими ситуациями и командной работы.

Выводы

Исторически и в настоящее время симуляция демонстрирует способность имитировать реальные ситуации или сценарии в интерактивной среде [22]. На протяжении всей истории основные принципы симуляции были направлены на то, чтобы обучить участников и в конечном итоге добиться практического мастерства в безопасной среде. Симуляционное обучение предлагает учащимся безопасную среду для практики, в которой они могут развивать критическое мышление, не подвергая опасности себя или других людей, которые в противном случае могли бы пострадать в реальной ситуации [23]. Несмотря на значительные преимущества, симуляционное

обучение сегодня используется недостаточно из-за ряда факторов, в том числе из-за недостаточного понимания доступных видов симуляционного обучения, условий, при которых их лучше всего использовать, и того, какую пользу они могут принести ключевым заинтересованным сторонам, в том числе медицинским организациям и пациентам, которых они обслуживают. Однако, если задуматься об их эволюции в прошлом, о современных симуляционных технологиях и о многочисленных преимуществах их использования, это может стать стимулом и основой для более широкого применения симуляции в будущем, а вместе с этим и для более безопасной и эффективной системы здравоохранения.

Литература

1. Aggarwal, R., Darzi A. Technical-skills training in the 21st century // *N Engl J Med.* – 2006. – Vol. 355(25). – P. 2695–6.
2. Байдаров, А. А., Вронский А. С., Лазарьков П. В., Асташина Н. Б., Шамарина А. М. Симуляционное обучение в медицине: прошлое, настоящее и будущее // *Пермский медицинский журнал.* – 2023. – Т. 40, № 6. – С. 53–60.
3. Kothari, L. G., Shah K., Barach P. Simulation based medical education in graduate medical education training and assessment programs // *Prog Pediatr Cardiol.* – 2017. – P. 33–42.
4. Hamstra, S., Philibert I. Simulation in graduate medical education: understanding uses and maximizing benefits // *J Grad Med Educ.* – 2012. – P. 539–540.
5. Lateef, F. Simulation-based learning: just like the real thing // *J Emerg Trauma Shock.* – 2010. – P. 348–352.
6. Are, C. Reflections on cancer/healthcare landscape in India on the occasion of 75 years of independence: glorious past and a future filled with pride and optimism // *Indian J Surg Oncol.* – 2022. – P. 96–100.
7. Owen, H. Early use of simulation in medical education // *Simul Healthc.* – 2012. – P. 102–116.
8. Cooper, J. B., Taqueti V. R. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training // *Postgrad Med J.* – 2008. – P. 563–570.
9. Rosen, K. R. The history of medical simulation // *J Crit Care.* – 2008. – P. 157–166.
10. Bradley, P. The history of simulation in medical education and possible future directions // *Med Educ.* – 2006. – P. 254–262.
11. Safar, P. Ventilatory efficacy of mouth-to-mouth artificial respiration; airway obstruction during manual and mouth-to-mouth artificial respiration // *J Am Med Assoc.* – 1958. – P. 335–341.
12. Safar, P., Escarraga L. A., Elam J. O. A comparison of the mouth-to-mouth and mouth-to-airway methods of artificial respiration with the chest-pressure arm-lift methods // *N Engl J Med.* – 1958. – P. 671–677.
13. Grenvik, A., Schaefer J. From Resusci-Anne to Sim-Man: the evolution of simulators in medicine // *Crit Care Med.* – 2004. – P. 56–57.

14. Buck, G. H. Development of simulators in medical education // *Gesnerus*. – 1991. – P. 7–28.

15. Gordon, M. S., Forker A. D., Gessner I. et al. Teaching bedside cardiologic examination skills using «Harvey», the cardiology patient simulator // *Med Clin N Am*. – 1980. – P. 305–313.

16. Bienstock, J., Heuer A. A review on the evolution of simulation-based training to help build a safer future // *Medicine (Baltimore)*. – 2022. – P. 1–6.

17. Barrows, H. S., Abrahamson S. The programmed patient: a technique for appraising student performance in clinical neurology // *J Med Educ*. – 1964. – P. 802–805.

18. Gaba, D. M., DeAnda A. A comprehensive anesthesia simulation environment: re-creating the operating room for research and training. *Anesthesiology*. – 1988. – P. 387–394.

19. Lioce, L., Lopreiato J. (Founding Ed.), Downing D. et al. *Healthcare Simulation Dictionary*. 2nd Edition // Agency for Healthcare Research and Quality. – 2020.

20. McGaghie, W. C., Issenberg S. B., Petrusa E. R., Scalese R. J. Effect of practice on standardised learning outcomes in simulation-based medical education // *Med Educ*. – 2006.

21. Jones, Felipe & Passos-Neto, Carlos & Braghiroli, Odonne. Simulation in Medical Education: Brief history and methodology // *Principles and Practice of Clinical Research Journal*. – 2015. – P. 56–63.

22. Gaba, D. M. The future vision of simulation in healthcare // *Simul Health*. – 2007. – P. 126–135.

23. Nash, D. B., Joshi M., Ransom E. R., Ransom S. B. *The Healthcare Quality Book: Vision, Strategy, and Tools*. – Washington. – 2019.

References

1. Aggarwal, R., Darzi A. Technical-skills training in the 21st century // *N Engl J Med*. – 2006. – Vol. 355(25). – P. 2695–6.

2. Bajdarov, A. A., Vronskij A. S., Lazar'kov P. V., Astashina N. B., Shamarina A. M. Simulyacionnoe obuchenie v medicine: proshloe, nastoyashchee i budushchee // *Permskij medicinskij zhurnal*. – 2023. – Vol. 40, № 6. – P. 53–60.

3. Kothari, L. G., Shah K., Barach P. Simulation based medical education in graduate medical education training and assessment programs // *Prog Pediatr Cardiol*. – 2017. – P. 33–42.

4. Hamstra, S., Philibert I. Simulation in graduate medical education: understanding uses and maximizing benefits // *J Grad Med Educ*. – 2012. – P. 539–540.

5. Lateef, F. Simulation-based learning: just like the real thing // *J Emerg Trauma Shock*. – 2010. – P. 348–352.

6. Are, C. Reflections on cancer/healthcare landscape in India on the occasion of 75 years of independence: glorious past and a future filled with pride and optimism // *Indian J Surg Oncol*. – 2022. – P. 96–100.

7. Owen, H. Early use of simulation in medical education // *Simul Healthc*. – 2012. – P. 102–116.

8. Cooper, J. B., Taqueti V. R. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training // *Postgrad Med J*. – 2008. – P. 563–570.

9. Rosen, K. R. The history of medical simulation // *J Crit Care*. – 2008. – P. 157–166.

10. Bradley, P. The history of simulation in medical education and possible future directions // *Med Educ*. – 2006. – P. 254–262.

11. Safar, P. Ventilatory efficacy of mouth-to-mouth artificial respiration; airway obstruction during manual and mouth-to-mouth artificial respiration // *J Am Med Assoc*. – 1958. – P. 335–341.

12. Safar, P., Escarraga L. A., Elam J. O. A comparison of the mouth-to-mouth and mouth-to-airway methods of artificial respiration with the chest-pressure arm-lift methods // *N Engl J Med*. – 1958. – P. 671–677.

13. Grenvik, A., Schaefer J. From Resusci-Anne to SimMan: the evolution of simulators in medicine // *Crit Care Med*. – 2004. – P. 56–57.

14. Buck, G. H. Development of simulators in medical education // *Gesnerus*. – 1991. – P. 7–28.

15. Gordon, M. S., Forker A. D., Gessner I. et al. Teaching bedside cardiologic examination skills using «Harvey», the cardiology patient simulator // *Med Clin N Am*. – 1980. – P. 305–313.

16. Bienstock, J., Heuer A. A review on the evolution of simulation-based training to help build a safer future // *Medicine (Baltimore)*. – 2022. – P. 1–6.

17. Barrows, H. S., Abrahamson S. The programmed patient: a technique for appraising student performance in clinical neurology // *J Med Educ*. – 1964. – P. 802–805.

18. Gaba, D. M., DeAnda A. A comprehensive anesthesia simulation environment: re-creating the operating room for research and training // *Anesthesiology*. – 1988. – P. 387–394.

19. Lioce, L., Lopreiato J. (Founding Ed.), Downing D. et al. *Healthcare Simulation Dictionary*. 2nd Edition // Agency for Healthcare Research and Quality. – 2020.

20. McGaghie, W. C., Issenberg S. B., Petrusa E. R., Scalese R. J. Effect of practice on standardised learning outcomes in simulation-based medical education // *Med Educ*. – 2006.

21. Jones, Felipe & Passos-Neto, Carlos & Braghiroli, Odonne. Simulation in Medical Education: Brief history and methodology // *Principles and Practice of Clinical Research Journal*. – 2015. – P. 56–63.

22. Gaba, D. M. The future vision of simulation in healthcare // *Simul Health*. – 2007. – P. 126–135.

23. Nash, D. B., Joshi M., Ransom E. R., Ransom S. B. *The Healthcare Quality Book: Vision, Strategy, and Tools*. – Washington, 2019.

Поступила 05.05.2025 г.

Э. А. Доценко¹, М. В. Шолкова¹, Ю. В. Репина¹,
Г. М. Хващевская¹, Т. П. Новикова¹, И. И. Бураков¹,
А. В. Морозов²

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИМУЛЯТОРОВ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ НАВЫКАМ АУСКУЛЬТАЦИИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,¹
ООО «Proven Solution», г. Минск, Беларусь²

Обучение в виртуальной реальности (VR) применяется в различных областях медицинского образования.

Обучение аускультации предполагает освоение теоретического материала и работу у постели больного. Оптимально, когда студент приходит к пациенту, имея минимальные навыки распознавания звуков.

Целью проекта является сравнение эффективности обучения аускультации легких и сердца с использованием традиционных методов обучения и технологий виртуальной реальности.

Материалы и методы. Обучение аускультации сердца и легких проводилось с использованием гарнитуры Oculus Quest 2 с программным обеспечением виртуального стетоскопа. В исследовании приняли участие 77 студентов 3 курса. Студенты были разделены на 2 группы: обучавшихся в виртуальной реальности (ВР, $n = 28$), и студенты, обучавшиеся без использования виртуальных технологий (СП, $n = 49$).

Результаты. Студенты, обученные в виртуальной реальности, сразу после окончания обучения распознавали звуки лучше, чем студенты, обученные по обычным технологиям (54,5 против 38,3 %). Влажные хрипы в группе ВР распознавались существенно хуже. Распознавание звуков при аускультации сердца в группе протокола ВР было несколько лучше по сравнению с группой протокола СП (44,5 % против 36,8 %).

Контроль сохранности знаний проводился через 3 месяца: отдаленные результаты были лучше в группе ВР.

Заключение. Мы рассматриваем этот проект как пилотный, который позволит нам в будущем провести большое, хорошо организованное клинико-педагогическое исследование.

Ключевые слова: эффективность симуляторов виртуальной реальности.

E. A. Dotsenko, M. V. Sholkava, Y. V. Repina, G. M. Chvashevskaya,
T. P. Novikova, I. I. Burakov, A. V. Morozov

PEDAGOGICAL EFFICIENCY OF VIRTUAL REALITY SIMULATORS FOR TEACHING MEDICAL STUDENTS AUSCULTATION SKILLS

Virtual reality (VR) training is used in various areas of medical education.

Auscultation training involves mastering theoretical material and working at the patient's bedside. It is optimal when a student comes to a patient with minimal sound recognition skills.

The aim of the project is to compare the effectiveness of lung and heart auscultation training using traditional teaching methods and virtual reality technologies.

Materials and Methods. Cardiac and pulmonary auscultation training was conducted using the Oculus Quest 2 headset with virtual stethoscope software. The study involved 77 third-year students. The students were divided into 2 groups: those trained in virtual reality (VR, $n = 28$) and those trained without the use of virtual technologies (CS, $n = 49$).

Results and discussion. Students trained in virtual reality recognized sounds better immediately after completing the training than students trained using conventional technologies (54.5 versus 38.3 %). Wet rales were recognized significantly worse in the VR group. Recognition of sounds during cardiac auscultation in the VR protocol group was slightly better compared to the SP protocol group (44.5 % versus 36.8 %). Knowledge retention was monitored after 3 months: long-term results were better in the VR group.

Conclusion. We consider this project as a pilot one, which will allow us to conduct a large, well-organized clinical and pedagogical study in the future.

Key words: efficiency of virtual reality simulators.

Применение симуляционных технологий в медицине и медицинском образовании имеет долгую историю. По мнению G. Alinier [1] уровень ее развития сегодня характеризуется наличием интерактивного взаимодействия между оператором и симуляционным устройством. Такое взаимодействие достигается применением цифровых технологий и может быть реализовано несколькими путями. Во-первых, когда компьютерная программа жестко ориентирована на конкретный материальный носитель-матрицу: например, манекены, моделирующие определенные участки тела человека и реагирующие на ограниченный круг манипуляций оператора.

Второй путь, который активно развивается последнее десятилетие – симуляторы в виртуальной реальности. Обучение в виртуальной реальности используются в анатомии [6], общении с пациентами [5], приема объективного структурированного клинического экзамена [3] и др.

Какой подход лучше? Однозначно сказать нельзя. Так, применение симуляторов на основе материального носителя (манекена) дает обучаемому «эффект» присутствия, когда оператор получает тактильные ощущения, чувствуя аналог ткани, органа; это важно при обучении технике инвазивных вмешательств. Вместе с тем, имеет место жесткая привязка программного обеспечения к механической матрице, что ограничивает возможности симулятора выполнением одной или нескольких манипуляций.

Технологии виртуальной реальности, наоборот, не дают ощущения тактильного контакта, но сфера применения определяется только программным обеспечением. Кроме того, технологии виртуальной реальности значительно

уменьшают пространство, необходимое для размещения симулятора и, в перспективе, могут стать дешевле. Достоинства и недостатки применения виртуальной реальности в медицине и образовательном процессе представлены в обзоре [2, 4, 14, 16].

Распознавание звуков при аускультации легких и сердца относится к фундаментальным навыкам врача при непосредственном обследовании пациента. Обучение навыкам аускультации подразумевает овладение техникой проведения аускультации, навыками распознавания выслушанного звука и умения классифицировать последний в соответствии с общепринятой номенклатурой.

Классический подход к обучению аускультации предусматривает освоение теоретического материала (включая работу на симуляторах) и затем работу у постели больного. В последнем случае мы сталкиваемся с рядом проблемами, которые затрудняют обучение: наличие в клинике пациента с тематической патологией, этические проблемы (согласие пациента на обследование студентом, высокое соотношение числа студенты: пациент, кратковременность выполнения манипуляции (может быть обусловлено тяжестью состояния пациента, отказом пациента от сотрудничества). Кроме того, в современных условиях серьезные ограничения накладывает пандемия COVID-19 [15].

Оптимально, когда студент приходит к пациенту, уже обладая минимальными навыками распознавания звуков; иными словами, чтобы он мог сопоставить выслушанные звуки с той коллекцией звуков, которая находится у него в памяти.

Эффективность применения симуляционных технологий при подготовке студента-медика активно исследуется. Например, мета-ана-

лиз [11] включает 13 работ, где симуляционные технологии использовались в качестве дополнительных к традиционным «у постели», средств обучения. Авторы делают вывод, что симуляционные технологии важны в подготовке студента медика, однако сегодня можно говорить лишь о трендах к более высокой эффективности симуляционных технологий по сравнению с традиционными методами обучения.

Следует отметить, что многие исследования эффективности симуляционных технологий касаются оценки удовлетворенности студентов данными технологиями [15], улучшению качества подготовки студентов по мере внедрения симуляционных технологий [8].

Цель проекта – сравнить эффективность обучения аускультации легких и сердца с использованием традиционных методов обучения и технологий виртуальной реальности.

Материалы и методы

Технология виртуальной реальности (VR).

Для обучения аускультации применялась гарнитура «Oculus Quest 2» с программным обеспечением, позволяющим проводить аускультацию сердца и легких с использованием виртуального стетоскопа (Proven Reality, Республика Беларусь, Минск).

Гарнитура виртуальной реальности «Oculus Quest 2» имела следующие характеристики: разрешение дисплея 1832×1920 на каждый

глаз, частота обновления 90 Гц, оперативная память 6 ГБ, отслеживание окружающего пространства и движений пользователя осуществляется с помощью камер, угол обзора 100°. Изображение адаптируется к движениям пользователя (устройство самостоятельно обеспечивает отслеживание положения пользователя в масштабе комнаты без внешних датчиков; во время работы с гарнитурой пользователь может стоять или сидеть независимо от размера окружающей среды). Виртуальная реальность имеет технологию 360° видео, студент максимально погружен в визуальное изображение, все отвлекающие факторы исключены.

Два сенсорных контроллера в виртуальной реальности выглядят как реалистичные руки и синхронизируются с положением рук и основными движениями кистей (рисунок 1). «Oculus Quest 2» имеет позиционный звук, источник звука встроен непосредственно в гарнитуру.

В условиях виртуальной реальности воссозданы условия врачебного кабинета, с присутствующим виртуальным пациентом (мужчина или женщина); студент имеет возможность самостоятельно выполнять действия, необходимые при выслушивании легких и сердца. Несколько особенностей, на которые следует обратить внимание: а) преподаватель на мониторе центрального компьютера видит действия студента и имеет возможность их скор-



Рисунок 1. Вид пациента в виртуальной реальности: А – изображение пациента, которое видит студент; В – экран монитора преподавателя с изображениями 4-х точек доступа

■ Симуляционное обучение в медицине

ректировать; б) студент видит интерактивное меню, в котором может выбрать определенный звук со справочной информацией; с) студенты работают в паре – один студент занимается собственно аускультацией, второй – обеспечивает безопасность перемещения оператора по помещению; d) программное обеспечение дает возможность работы в режиме обучения и в режиме экзамена, при котором преподаватель задает условия работы.

Дизайн исследования. Исследование проведено на кафедре пропедевтики внутренних болезней Белорусского государственного медицинского университета. В исследование включено 77 студентов 3 курса, изучающих клиническую медицину (дисциплина «пропедевтика внутренних болезней»). Студенты были разделены на 2 группы: группа студентов, которые занимались в виртуальной реальности (Протокол VR, virtual reality, $n = 28$), и группа сравнения – студенты, которые занимались без использования виртуальных технологий (Протокол CS, classic scenario, $n = 49$) (таблица 1). Исследование продолжалось на протяжении семестра.

У всех участников брали информированное согласие на участие в эксперименте. В соответствии с Программой для изучения аускультации легких отведено 14 часов, аускультации сердца – 14 часов.

Аналогичным образом применен Протокол VR и Протокол CS для обучения аускультации сердца.

Как правило, при первом знакомстве с гарнитурой студентам требовалось определенное время для освоения (часто это время было меньше, чем время адаптации преподавателей). Уже на втором занятии студенты легко и непринужденно пользовались гарнитурой.

Легочные звуки были классифицированы в соответствии с [12], звуки сердца – [17]. Звуки легких и сердца включали в Протоколы VR

Таблица 2. Легочные звуки и звуки сердца в Протоколах VR и CS

	Количество вариантов
Дыхательные шумы	
Нормальное везикулярное дыхание	3
Крепитация (fine crackles)	3
Влажные хрипы (coarse crackles)	3
Сухие хрипы	3
Шум трения плевры	3
Тоны сердца	
Нормальные тоны*	2/2
Верхушка/Аорта	
Систолический шум**	2/2
Верхушка/Аорта	
Диастолический шум**	2/2
Верхушка/Аорта	

Примечание. * – распознавание точки выслушивания; ** – учитывали только распознавание шума безотносительно точки выслушивания.

и CS, соответственно, после согласованной оценки 3 независимых экспертов (таблица 2).

Контрольные точки. Эффективность обучающихся технологий оценивали как количество распознанных звуков при выслушивании студентами контрольных аудиозаписей звуков легких и сердца. Контроль производился в три этапа:

- 1) после обучения аускультации легких (контроль 1, только дыхательные звуки);
- 2) после обучения аускультации сердца (контроль 2, только сердечные звуки);
- 3) через 3 месяца после окончания обучения аускультации (контроль 3, звуки легких и сердца).

Для контроля аускультации легких записано 5 звуковых дорожек, каждая из которых содержала 4 различных дыхательных шума, для контроля аускультации сердца сформировано 5 звуковых дорожек, каждая из которых содержала 4 различных звука (тона или шума). Для итогового контроля записано 5 звуковых дорожек, каждая из которых содержала 6 раз-

Таблица 1. Содержание Протоколов обучения

№ занятия	Длительность, часы	Протокол VR	Протокол CS
		Содержание занятия	
1	3,5	Теоретические основы аускультации легких. Техника работы в виртуальной реальности	Теоретические основы аускультации легких. Техника работы с симуляторами
2	3,5	Изучение аускультации легких в виртуальной реальности	Изучение аускультации легких на симуляторах
3	3,5	Изучение аускультации легких в виртуальной реальности	Изучение аускультации легких на симуляторах у постели больного
4	3,5	Контроль	Контроль

личных звуков: 3 дыхательных звука и 3 сердечных звука. Студентам предлагали записать названия выслушанных звуков после двукратного выслушивания. Все контрольные звуковые дорожки были разными для исключения распространения информации, поскольку тестирование проводили не одновременно. В связи с пандемией COVID-19 имел место перевод некоторых студентов на дистанционную форму обучения, в связи с чем они не всегда присутствовали при контроле. Аудирование производилось через наушники с использованием ноутбука.

Анкетирование студентов. Студентам было задано несколько вопросов, позволяющих оценить их отношение к методу виртуальной реальности. Ответы оценивали по модифицированной шкале Ликерта (1–10), от – «полностью неудовлетворен» до «полностью удовлетворен»:

1. Использовали ли вы ранее очки виртуальной реальности?

2. Насколько вы удовлетворены обучением с использованием технологии виртуальной реальности?

3. На сколько просто было начать обучение во время первого занятия?

Статистический анализ. Статистическая обработка проводилась при помощи программы «Statistica 10». При анализе данных, с распределением, отличным от нормального, использовалась медиана (Me) и межквартильный интервал [Q25; Q75], для сравнения данных применялись непараметрические статистические методы. Статистически значимыми считались различия данных при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Аускультация легких. При выслушивании контрольных записей легочных звуков непосредственно после окончания обучения оказалось (таблица 3), что студенты, обучавшиеся в условиях виртуальной реальности, распознавали звуки несколько лучше, чем студенты, обучавшиеся по обычным технологиям (54,5 против 38,3 %). Вместе с тем, влажные хрипы в группе ВР распознавались существенно хуже.

Аускультация сердца. Эффективность распознавания звуков сердца непосредственно после обучения представлена в таблице 4. В целом, узнавание звуков в группе протокола VR было несколько лучше по сравнению с группой протокола CS (44,5 % против 36,8 %). Вместе с тем, эффективность распознавания отдельных патологических звуков (шумов) в группе протокола VR была несколько ниже.

Выживаемость распознавания звуков через 3 месяца. При итоговом контроле выживаемости знаний по аускультации сердца и легких, который проводился через 3 месяца после окончания изучения аускультации, оказалось, что долговременные результаты были лучше в группе виртуальной аускультации (таблица 5). Надо обратить внимание на низкий уровень выживаемости распознавания звуков – практически 50 % и ниже. Мы полагаем, что это связано с отсутствием ежедневного аускультативного тренинга у студентов: аускультативный навык требует ежедневной тренировки: даже для опытных врачей, после длительного

Таблица 3. Контроль звуков легких

Звук	Протокол VR (n = 24)			Протокол CS (n = 45)			p
	узнали	не узнали	% узнавания	узнали	не узнали	% узнавания	
Везикулярное дыхание	5	15	25,0	8	30	21,1	0,991
Бронхиальное дыхание	10	4	71,4	12	14	33,3	0,230
Влажные хрипы	5	14	26,3	18	17	51,4	0,135
Сухие хрипы	18	5	78,3	17	28	37,8	0,004
Шум трения плевры	6	4	60,0	6	14	30,0	0,236
Крепитация	8	2	80,0	8	8	50,0	0,265
Итого	52	44	54,2	69	111	38,3	0,017

Таблица 4. Контроль звуков сердца

Звук	Протокол VR (n = 28)			Протокол CS (n = 47)			p
	узнали	не узнали	% узнавания	узнали	не узнали	% узнавания	
Нормальные тоны	39	52	42,9	51	109	31,9	0,108
Систолический шум	10	7	58,8	18	12	60,0	0,818
Диастолический шум	4	7	36,4	8	10	44,4	0,968
Итого	53	66	44,5	77	131	36,8	0,223

Таблица 5. Контроль звуков легких и сердца

Звук	Протокол VR (n = 28)			Протокол CS (n = 48)			p
	узнали	не узнали	% узнавания	узнали	не узнали	% узнавания	
Звуки легких							
Везикулярное дыхание	1	10	9,1	7	20	25,9	0,430
Бронхиальное дыхание	5	6	45,5	8	13	38,1	0,112
Влажные хрипы	8	6	57,1	12	15	44,4	0,103
Сухие хрипы	12	18	40,0	20	20	50,0	0,096
Шум трения плевры	4	8	33,3	6	11	35,3	0,297
Крепитация	1	5	16,7	7	5	58,3	0,034
Итого звуки легких	31	53	36,9	60	84	41,7	<0,001
Звуки сердца							
Нормальные тоны	24	4	85,7	20	28	41,7	<0,001
Систолический шум	7	11	38,9	6	24	20,0	0,276
Диастолический шум	6	14	30,0	3	33	8,3	0,083
Дополнительные тоны	12	6	66,7	7	23	23,3	0,005
Итого звуки сердца	49	35	56,1	36	108	25,4	<0,001

отсутствия в клинике, требуется некоторое время для их восстановления.

При распознавании легочных звуков, студенты протокола CS продемонстрировали несколько лучшие результаты (41,7 % против 36,9 % для протокола VR). Необычно, но везикулярное дыхание (норма) распознавалось плохо, причем группа протокола VR значительно хуже узнавала нормальное везикулярное дыхание – только 9,1 % студентов, в то время как в группе протокола CS – 25,9 %. Сходная ситуация была и в отношении распознавания крепитации. Бронхиальное дыхание и влажные хрипы студенты протокола VR распознавали лучше.

При аускультации сердца ситуация была обратной: группа протокола VR распознала звуки в 56,1 % случаев, против – 25,4 % в группе протокола CS.

Интересно, что, если распознавание контрольных звуков сердца сразу после обучения было сопоставимо в обеих группах, то через 3 месяца студенты протокола VR узнавали звуки сердца более чем в 2 раза лучше, чем в группе протокола CS.

Таким образом, в целом, через 3 месяца после обучения аускультации, студенты VR группы распознавали звуки сердца и легких лучше, чем студенты, обучавшиеся по обычным технологиям. Важно отметить одну особенность: одни звуки распознаются лучше после обучения в VR, другие – после обучения с помощью обычных технологий. С другой стороны, такая «неоднородность» может быть связана с небольшой выборкой студентов.

Анкетирование студентов

Проанкетировано 28 студентов, использовавших виртуальную реальность в процессе обучения аускультации лёгких и сердца. Студенты при работе в виртуальных очках проявляли высокую заинтересованность и мотивацию. Ранее 18 (64,3 %) студента не имели опыта работы с гарнитурами виртуальной реальности, такой опыт имели только 10 (35,7 %) студентов. Вместе с тем, ни один из студентов не отметил существенных трудностей в использовании оборудования: в большинстве у студентов не возникало вопросов с началом использования технологии, по 16 человек (57,1 %) поставили баллы 9 и 10. Большинству студентов (n = 15, 53,6 %) потребовалось всего одно занятие для овладения гарнитурой. Еще 10 студентам (35,7 %) потребовалось два занятия, всего 3 студентам (10,7 %) потребовалось более двух занятий.

Среднее значение удовлетворённости (по 10-балльной шкале) технологией виртуальной реальности было высоким – 8,74, минимальное значение удовлетворенности составило 5, максимальный показатель удовлетворенности наблюдался у 10 студентов (32,1 %).

В качестве преимуществ использования виртуальной реальности студенты отметили возможность использования во время эпидемий, когда доступ к пациентам затруднён (14,3 %), усвоение изученного материала было легче, за счет «реальности» условий (14,3 %); 7 студентов (25,0 %) отметили, что нет неудобств по сравнению с работой с реальным пациентом и достаточно времени на проведения аускультации у каждого студента.

Дискуссия

Аускультация считается сложным навыком физикального обследования: даже врачи, имеющие определенный клинический опыт, сталкиваются со значительными трудностями. Так, при оценке узнавания звуков аускультации сердца врачами разных стран в среднем было узнано 20–26 % представленных звуков [10]. По данным S. L. Kobal с соавт. [9], сертифицированные кардиологи смогли распознать систолический шум сердца только у 62 % пациентов, имевших его и у 16 % пациентов с диастолическим шумом сердца.

Клиническая эффективность аускультации во многом зависит от усвоения базового материала (университет) и постоянной тренировки во время практической работы, то есть в течение всей жизни. Наши данные показывают, что времени, отпущенного студентам младших курсов на изучение аускультации явно недостаточно. Такого же мнения придерживаются и исследователи из других университетов. Так, студенты 3 курса смогли распознать только 11 % сердечных звуков, однако после обучения на манекенах-симуляторах частота распознавания сердечных звуков резко возросла – до 72 % [13]. При выслушивании легочных звуков студентами, частота распознавания в среднем не превышала 30 %; только для сухих хрипов и стридорозного дыхания она превышала 50 % [7]. В данном аспекте, технологии виртуальной реальности изменить ситуацию, конечно, не могут.

Вместе с тем, наши данные предполагают, что технологии VR не уступают в эффективности обучения уже имеющимся. Преимущества виртуальной реальности состоят в возможности максимально имитировать обстановку врачебного кабинета, его оборудование, действия врача при проведении физикального исследования и т. д. Иными словами, студент получает возможность для распознавания звуков не только слуховой анализатор, но и визуальный и тактильный, что позволяет повысить степень запоминания звуков. Кроме того, технологии виртуальной реальности вызывают повышенный интерес у студентов. Существенным преимуществом технологий VR является эргономичность оборудования: станция может быть развернута практически в любом помещении, основным условием является соблюдение тишины.

Важной особенностью виртуальных технологий является их гибкий характер. По нашему желанию мы можем не только добавлять (изменять) звуки, но и расширять области применения виртуальной модели (например, модель «внешний осмотр») без дополнительного оборудования.

Некоторые ограничения виртуальная аускультация все же имеет. Из минусов технологии на данном этапе можно отметить трудности работы в очках виртуальной реальности человеку, который имеет нарушения зрения и пользуется очками для постоянного ношения (от простого неудобства и несоответствия размеров гарнитуры и очков постоянного ношения до головной боли). Студентам, которые носят очки эпизодически, мы рекомендовали в день занятий использовать контактные линзы. Время, которое неподготовленный человек может провести в виртуальной реальности, сравнительно небольшое (по нашим данным, через 10–20 минут студенты устают и необходима смена деятельности).

Очевидно, что к полученным нами данным следует относиться с осторожностью, поскольку выборка учащихся была небольшой. Мы рассматриваем данный проект как пилотный, что позволит в перспективе провести большое, грамотно организованное клинико-педагогическое исследование.

Литература/References

1. Alinier, G. A typology of educationally focused medical simulation tools // *Med Teach.* – 2007. – № 29(8). – P. e243–50. – doi: 10.1080/01421590701551185. PMID: 18236268.
2. Almousa, O., Zhang R., Dimma M. et al. Virtual Reality Technology and Remote Digital Application for Tele-Simulation and Global Medical Education: An Innovative Hybrid System for Clinical Training. *Simulation & Gaming.* – 2021. – № 52(5). – P. 614–634. – doi: 10.1177/10468781211008258.
3. Ataro, G., Worku S., Asaminew T. Experience and Challenges of Objective Structured Clinical Examination (OSCE): Perspective of Students and Examiners in a Clinical Department of Ethiopian University // *Ethiop J Health Sci.* – 2020. – № 30(3). – P. 417–426. – doi: 10.4314/ejhs.v30i3.13 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7445939/>).
4. Baniasadi, T., Ayyoubzadeh S. M., Mohammadzadeh N. Challenges and Practical Considerations in Applying Virtual Reality in Medical Education and Treatment // *Oman Med J.* – 2020. – № 35(3). – P. e125. – doi: 10.5001/omj.2020.43. PMID: 32489677; PMCID: PMC7232669.
5. Dyer, E., Swartzlander B. J., Gugliucci M. R. Using virtual reality in medical education to teach empathy //

J Med Libr Assoc. – 2018. – № 106(4). – P. 498–500. – doi: 10.5195/jmla.2018.518. Epub 2018 Oct 1. PMID: 30271295; PMCID: PMC6148621.

6. *Erolin, C.* Interactive 3D Digital Models for Anatomy and Medical Education // *Adv Exp Med Biol.* – 2019. – Vol. 1138. – P. 1–16. – doi: 10.1007/978-3-030-14227-8_1. PMID: 31313254.

7. *Hafke-Dys, H., Bręborowicz A., Kleka P., Kociński J., Biniakowski A.* The accuracy of lung auscultation in the practice of physicians and medical students // *PLoS One.* – 2019. – № 14(8). – P. e0220606. – doi: 10.1371/journal.pone.0220606. PMID: 31404066; PMCID: PMC6690530.

8. *Kaminsky, J., Bianchi R., Eisner S., Ovitsh R., Lopez A. M., Smith L., Talukder N., Quinn A.* Respiratory Auscultation Lab Using a Cardiopulmonary Auscultation Simulation Manikin // *MedEdPORTAL.* – 2021. – № 17. – P. 11107. – doi: 10.15766/mep_2374-8265.11107. PMID: 33768144; PMCID: PMC7970645.

9. *Kobal, S. L., Trento L., Baharami S., Tolstrup K., Naqvi T. Z., Cercek B., Neuman Y., Mirocha J., Kar S., Forrester J. S., Siegel R. J.* Comparison of effectiveness of hand-carried ultrasound to bedside cardiovascular physical examination // *Am J Cardiol.* – 2005. – № 96(7). – P. 1002–6. – doi: 10.1016/j.amjcard.2005.05.060. PMID: 16188532.

10. *Mangione, S.* Cardiac auscultatory skills of physicians-in-training: a comparison of three English-speaking countries // *Am J Med.* – 2001. – № 110(3). – P. 210–6.

11. *McKinney, J., Cook D. A., Wood D., Hatala R.* Simulation-based training for cardiac auscultation skills: systematic review and meta-analysis // *J Gen Intern Med.* – 2013. – № 28(2). – P. 283–91. – doi: 10.1007/s11606-012-2198-y. Epub 2012 Sep 12. PMID: 22968795; PMCID: PMC3614132.

12. *Pasterkamp, H., Brand P. L., Everard M., Garcia-Marcos L., Melbye H., Priftis K. N.* Towards the standardisation of lung sound nomenclature // *Eur Respir J.* – 2016. – № 47(3). – P. 724–32. – doi: 10.1183/13993003.01132-2015. Epub 2015 Dec 2. PMID: 26647442.

13. *Perlini, S., Salinaro F., Santalucia P., Musca F.* Simulation-guided cardiac auscultation improves medical students' clinical skills: the Pavia pilot experience // *Intern Emerg Med.* – 2014. – № 9(2). – P. 165–72. doi: 10.1007/s11739-012-0811-z. Epub 2012 Jul 6. PMID: 22767224.

14. *Pottle, J.* Virtual reality and the transformation of medical education // *Future Healthc J.* – 2019. – № 6(3). – P. 181–185. – doi: 10.7861/fhj.2019-0036. PMID: 31660522; PMCID: PMC6798020.

15. *Rüllmann, N., Lee U., Klein K., Malzkorn B., Mayatepek E., Schneider M., Döing C.* Virtual auscultation course for medical students via video chat in times of COVID-19 // *GMS J Med Educ.* – 2020. – № 37(7). – Doc 102. – doi: 10.3205/zma001395. PMID: 33364381; PMCID: PMC7740006.

16. *Slivkoff, M. D., Bahner I., Bonaminio G., Brennenman A., Brooks W., Chinn C., El-Sawi N., Haight M., Hurtubise B., McAuley B., Michaelsen V., Rowe R., Vari R. C., Yoon M.* Evolution and Revolution in Medical Education: Technology in the Twenty-First Century, an IAMSE Webcast Audio Seminar Series, Fall 2018 // *Med Sci Educ.* – 2019. – № 29(1). – P. 333–337. – doi: 10.1007/s40670-018-00681-2. PMID: 34457485; PMCID: PMC8368503.

17. *Yaseen, Son G.-Y., Kwon S.* Classification of Heart Sound Signal Using Multiple Features // *Applied Sciences.* – 2018. – № 8(12). – P. 2344. – <https://doi.org/10.3390/app8122344>.

Поступила 05.05.2025 г.

Т. В. Маевская, Ю. В. Слободин

**СИМУЛЯЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОБУЧЕНИИ ВРАЧЕЙ-ЭНДОСКОПИСТОВ
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ СИМУЛЯЦИОННОМ ЦЕНТРЕ
ГУ «РКМЦ»**

*ГУ «Республиканский клинический медицинский центр»
Управления делами Президента Республики Беларусь*

В связи с развитием эндоскопической службы Республики Беларусь, развитием новых методик и внедрением новых технологий актуальным является вопрос первичного обучения и совершенствования навыков врачей-эндоскопистов без риска для пациентов. С целью обучения и повышения квалификации врачей-эндоскопистов в Республике Беларусь в симуляционном центре ГУ «Республиканский клинический медицинский центр» разработаны и внедрены программы симуляционного обучения врачей-эндоскопистов, которые позволяют обучить врачей навыкам диагностической и лечебной эндоскопии, подготовить их к самостоятельной работе с пациентами и повысить их профессиональную квалификацию. В настоящее время обучение проводится по следующим программам: 1. «Гибкая эндоскопия» (16 часов подготовки). 2. «Диагностическая и лечебная эндоскопия» (80 часов подготовки). 3. «Оперативная эндоскопия новообразований желудочно-кишечного тракта» (80 часов подготовки).

Ключевые слова: *симуляционное обучение в эндоскопии, программы симуляционного обучения, эндоскопический виртуальный симулятор, биологические модели.*

T. V. Mayeuskaya, Y. V. Slobodin

**SIMULATION TECHNOLOGIES IN TRAINING ENDOSCOPISTS
IN THE EDUCATIONAL SIMULATION CENTER
OF THE REPUBLICAN CLINICAL MEDICAL CENTER
OF THE PRESIDENTIAL ADMINISTRATION
OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

In connection with the development of the endoscopic service of the Republic of Belarus, the development of new methods and the introduction of new technologies, the issue of primary training and improvement of skills of endoscopists without risk to patients is relevant. The simulation center of Republican Clinical Medical Center has developed and implemented programs for simulation training of endoscopists which allow training doctors in the skills of diagnostic and therapeutic endoscopy, preparing them for independent work with patients and improving their professional qualifications. Currently, training is conducted according to the following programs: 1. "Flexible endoscopy" (16 hours of training). 2. "Diagnostic and therapeutic endoscopy" (80 hours of training). 3. "Operative endoscopy of neoplasms of the gastrointestinal tract" (80 hours of training).

Key words: *Simulation training in endoscopy, simulation training programs, endoscopic virtual simulator, biological models.*

Симуляционное обучение – относительно новое и быстро развивающееся направление медицинского образования в Республике Беларусь (РБ) для медицинских работ-

ников различных специальностей, в том числе и в эндоскопии [1]. В настоящее время эндоскопическая служба РБ активно развивается, внедряются новые методики, используется

новое оборудование, постоянно расширяется спектр выполняемых диагностических, лечебных и оперативных эндоскопических манипуляций, в связи с чем крайне актуальной является проблема как первичной подготовки квалифицированных эндоскопических кадров и получения ими навыков эндоскопических исследований, так и вопрос повышения их квалификации, обучения оперативным эндоскопическим методикам без риска для пациента.

Работа врача-эндоскописта требует от него глубоких знаний, серьезных профессиональных навыков и умений. Хорошая теоретическая база не может являться гарантом успешной практической работы на начальном этапе освоения специальности. На сегодняшний день обучение и отработка навыков эндоскопических диагностических и лечебных манипуляций непосредственно на пациенте являются крайне нежелательными и недопустимыми в связи с высоким риском осложнений [2]. Поэтому актуальным является метод симуляционного обучения, позволяющий отработать эндоскопические навыки на специализированных симуляторах перед проведением исследований непосредственно на пациентах. Данный метод обучения эффективен для развития у врачей-эндоскопистов необходимых навыков и умений, позволяет отработать основные эндоскопические навыки и методики без риска для пациента и повторить их необходимое для освоения навыка количество раз, дает возможность под контролем преподавателя отработать правильную технику эндоскопических исследований, разобрать и исправить возникающие ошибки и подготовить врачей к самостоятельной работе с пациентами. В процессе работы на симуляторах врачи могут получить клинический опыт в различных моделируемых ситуациях без риска реальных осложнений и использовать этот опыт в дальнейшей клинической практике, а также в последующем минимизировать уровень стресса и эмоционального дискомфорта при самостоятельной работе [3].

В настоящее время существуют три основных модели эндоскопических симуляторов для подготовки врачей эндоскопистов:

1. Механические модели толстой кишки, желудка, бронхиального дерева. Обучение на таких механических моделях требует обязательного наличия эндоскопической стойки и оборудова-

ния, аналогичного используемому в клинической практике.

2. Виртуальные симуляторы (компьютерные модели), наиболее распространенный вид симуляторов для обучения.

3. Биологические модели (свиной желудок, кишка) для проведения симуляционного обучения оперативным методикам с использованием реального эндоскопического оборудования [4].

Цель нашей публикации – показать опыт симуляционного обучения врачей-эндоскопистов навыкам диагностической, лечебной и оперативной эндоскопии в симуляционном центре ГУ «Республиканский клинический медицинский центр» Управления делами Президента Республики Беларусь (ГУ «РКМЦ») на базе разработанных нами образовательных программ.

Материалы и методы

В настоящее время в симуляционном центре ГУ «РКМЦ» разработаны и применяются следующие программы симуляционного обучения врачей-эндоскопистов:

1. Программа «Гибкая эндоскопия» (рассчитана на 16 часов подготовки).

2. Программа «Диагностическая и лечебная эндоскопия» (рассчитана на 80 часов подготовки).

3. Программа «Оперативная эндоскопия новообразований желудочно-кишечного тракта (ЖКТ)» (рассчитана на 80 часов подготовки).

Программы «Гибкая эндоскопия» и «Диагностическая и лечебная эндоскопия» включают в себя теоретическую часть в виде лекций по различным вопросам диагностической (программа «Гибкая эндоскопия») и диагностической и лечебной эндоскопии (программа «Диагностическая и лечебная эндоскопия») и практическую часть в виде занятий на эндоскопическом виртуальном симуляторе.

На базе симуляционного центра ГУ «РКМЦ» представлен виртуальный симулятор CAE Healthcare/METI (США-Канада), основными составляющими которого являются:

1) компьютерный блок в виде металлического корпуса с двумя мониторами и двумя портами для введения эндоскопов;

2) три эндоскопа (гастроскоп/дуоденоскоп, колоноскоп и бронхоскоп), аналогичные реальному эндоскопическому оборудованию по внешнему виду и своему устройству;

3) виртуальные полифункциональные инструменты, выполняющие функцию различных эндоскопических инструментов в зависимости от выбранной программы;

4) манипуляционная педаль.

Виртуальный симулятор (рисунок 1) включает в себя 4 обучающих блока-модуля, состоящих из подмодулей с различными вариантами клинических ситуаций:

1. Блок модулей бронхоскопии, позволяющий отработать методику гибкой диагностической бронхоскопии у взрослых и детей, методики взятия различных видов биопсии при бронхоскопии (щипцовая биопсия, браш-биопсия), методику бронхоальвеолярного лаважа в различных клинических ситуациях.

2. Блок модулей эндоскопии верхних отделов ЖКТ, позволяющий отработать методику диагностической эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС), методику дуоденоскопии, методику взятия биопсии при ЭГДС, методики различных видов эндоскопического гемостаза (инъекционный гемостаз, гемостаз методом диатермокоагуляции, гемостаз методом клипирования) в различных клинических ситуациях.

3. Блок модулей эндоскопии нижних отделов ЖКТ, позволяющий отработать методику колоноскопии, методику сигмоскопии, методику взятия биопсии при колоноскопии, базовые методики эндоскопической полипэктомии в толстой кишке в различных клинических ситуациях.

4. Блок модулей эндоскопических процедур при бронхоскопии, позволяющий отработать методику диагностической эндоскопической бронхографии при бронхоскопии, методику пункционной биопсии при эндоскопической бронхографии в различных клинических ситуациях.

В рамках программы «Гибкая эндоскопия» на симуляторе отрабатываются базовые навыки выполнения диагностической ЭГДС, сигмоскопии, колоноскопии и бронхоскопии.

В рамках программы «Диагностическая и лечебная эндоскопия» на симуляторе кроме базовых отрабатываются навыки лечебной эндоскопии: взятие щипцовой биопсии при ЭГДС и колоноскопии, взятие браш-биопсии и щипцовой биопсии при бронхоскопии, методики эндоскопической полипэктомии образований толстой кишки, эндоскопический гемостаз при кровотечениях из верхних отделов ЖКТ (инъекционный, методом клипирования, мето-

дом диатермокоагуляции), пункционная биопсия при бронхоскопии.

Программа «Оперативная эндоскопия новообразований ЖКТ» (рассчитана на 80 часов подготовки) включает в себя:

1) теоретическую часть (лекции) по различным эндоскопическим методикам удаления новообразований ЖКТ;

2) работу на эндоскопическом виртуальном симуляторе CAE Healthcare/METI (блок модулей эндоскопии нижних отделов ЖКТ с отработкой методики эндоскопической полипэктомии образований толстой кишки);

3) обучение и отработку навыков оперативной эндоскопии на биологических моделях (свиных желудках) (рисунок 2), таких как полипэктомия, эндоскопическая резекция слизистой (EMR), эндоскопическая диссекция в подслизистом слое (ESD), навыки работы с инъектором, диатермической петлей, эндоскопическим ножом.

При отработке навыков оперативной эндоскопии используется учебная видеоэндоско-



Рисунок 1. Виртуальный симулятор

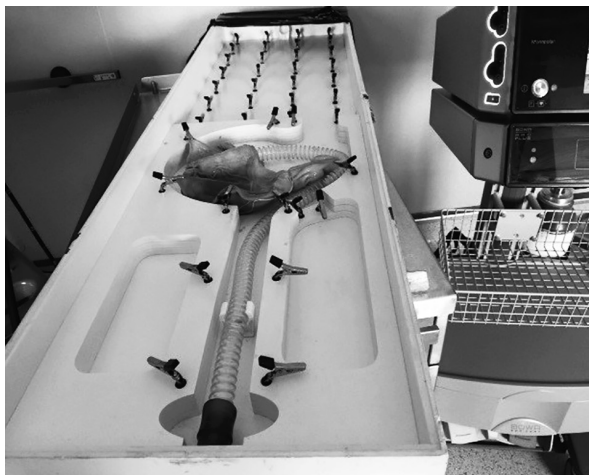


Рисунок 2. Биологическая модель (свиной желудок)

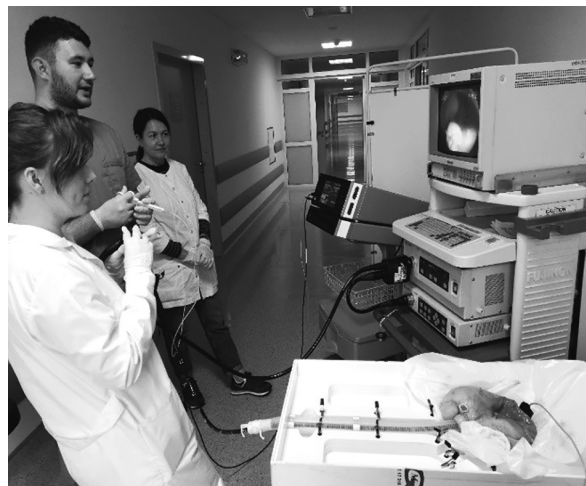


Рисунок 3. Учебное оборудование

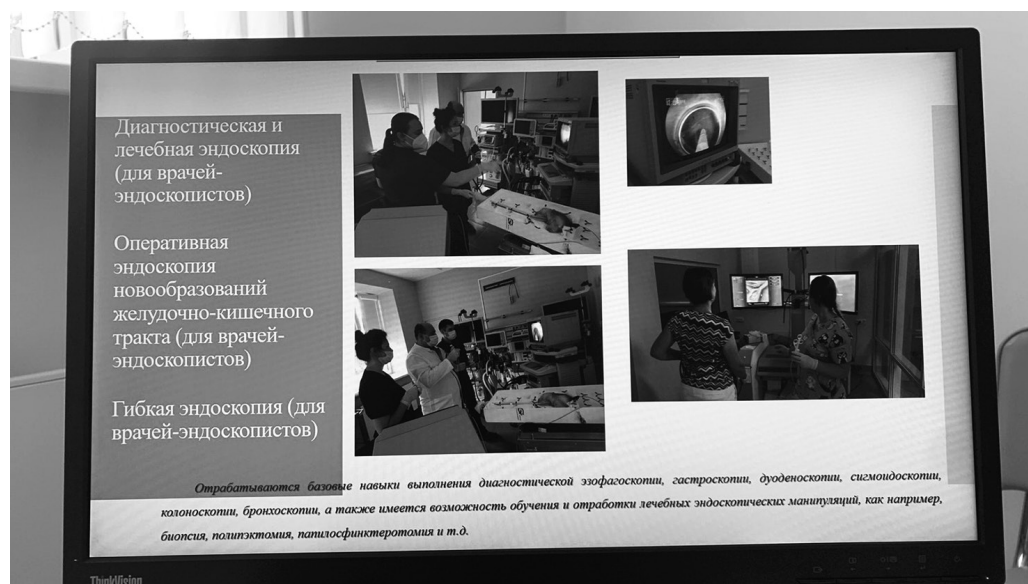


Рисунок 4. Учебный инструмент

пическая стойка FUJINON, учебный видеогастроскоп FUJINON, эндоскопический аспиратор, тренажер с влагостойким покрытием, петли эндоскопические, ножи для диссекции эндоскопические, инъекторы эндоскопические учебного набора (рисунки 3, 4).

Результаты и обсуждение

За период с мая 2018 года по декабрь 2024 года включительно обучение на различных программах повышения квалификации по эндоскопии в нашем симуляционном центре прошло 188 курсантов.

Из 188 курсантов, проходивших курсы повышения квалификации по эндоскопии, 114 (60,6 %) врачей не имели навыков работы с эндоскопическим оборудованием, и работа на эндоскопическом симуляторе для них явля-

лась первичной в получении навыков врача-эндоскописта. 74 (39,4 %) врача имели навыки работы с эндоскопическим оборудованием различной степени и при прохождении программ повышали свой профессиональный уровень и получали новые навыки эндоскопических оперативных методик. На эндоскопическом симуляторе курсанты освоили, отработали и закрепили основные диагностические и лечебные эндоскопические методики, такие как ЭГДС, дуоденоскопия, колоноскопия, сигмоидоскопия, бронхоскопия, методики взятия биопсии, методики эндоскопического гемостаза, методики эндоскопической полипэктомии. На биологических моделях (свиных желудках) курсанты освоили основные методики эндоскопического удаления новообразований ЖКТ (петлевая полипэктомия, эндоскопическая резекция сли-

зистой, эндоскопическая диссекция в подслизистом слое), освоили методику клипирования дефектов слизистой после удаления новообразований. Курсанты изучили теоретическую часть программ по вопросам техники проведения эндоскопических манипуляций, эндоскопической нормальной анатомии, эндоскопической семиотики при различных патологических состояниях и заболеваниях ЖКТ и трахеобронхиального дерева, эндоскопических оперативных методик. Формой итоговой аттестации после прохождения программ являлся зачет, успешно сданный курсантами.

После прохождения подготовки по эндоскопии в нашем симуляционном центре курсанты активно используют полученные навыки в своей практической деятельности.

Метод симуляционного обучения эффективен для развития у врачей-эндоскопистов необходимых навыков и умений, позволяет подготовить их к самостоятельной работе с пациентами и повысить их профессиональную квалификацию. На сегодняшний день симуляционное обучение является перспективным и активно развивающимся направлением в системе обучающих медицинских технологий и получает свое активное развитие и внедрение в эндоскопии.

Разработанные нами программы симуляционного обучения позволяют обучить как врачей, получающих первичную специализацию по специальности различным диагностическим методикам, так уже и работающих врачей навыкам оперативной эндоскопии, дают возможность врачам получить клинический опыт в различных моделируемых ситуациях без риска реальных осложнений и использо-

вать этот опыт в дальнейшей клинической практике, оказывать квалифицированную эндоскопическую помощь пациентам на своих рабочих местах.

Литература

1. Симуляционное обучение медицинских работников в высокотехнологичной многопрофильной клинике: учеб.-метод. пособие / Т. В. Каминская; под ред. И. С. Абельской. – Минск: Белорусский Дом печати, 2022. – 120 с.

2. Специалист медицинского симуляционного обучения: учебное пособие / Ж. А. Акопян, А. А. Андреев, Е. Ю. Васильева [и др.]; под ред. М. Д. Горшкова. – М.: РОСОМЕД, 2021. – 500 с.

3. Клинический симуляционный центр: руководство / М. Д. Горшков, З. А. Зарипова, З. В. Лопатин [и др.]; под ред. М. Д. Горшкова. – М.: РОСОМЕД, 2019. – 204 с.

4. Тарасова, Г. Н. Развитие симуляционных технологий на примере специальности «эндоскопия» / Г. Н. Тарасова, А. А. Яковлев, В. П. Григорьева // Медицинское образование и профессиональное развитие. – 2022. – Т. 13, № 1. – С. 41–53.

References

1. Simulyacionnoe obuchenie medicinskih rabotnikov v vysokotekhnologichnoj mnogoprofil'noj klinike: uchebno-metodicheskoe posobie / T. V. Kaminskaya; pod red. I. S. Abel'skoj. – Minsk: Belorusskij Dom pechati, 2022. – 120 s.

2. Specialist medicinskogo simulyacionnogo obucheniya: uchebnoe posobie / Zh. A. Akopyan, A. A. Andreenko, E. Yu. Vasil'eva [et al.]; pod red. M. D. Gorshkova. – M.: ROSOMED, 2021. – 500 s.

3. Klinicheskij simulyacionnyj centr: rukovodstvo / M. D. Gorshkov, Z. A. Zaripova, Z. V. Lopatin [et al.], pod red. M. D. Gorshkova. – M.: ROSOMED, 2019. – 204 s.

4. Tarasova, G. N. Razvitie simulyacionnyh tekhnologij na primere special'nosti "endoskopiya" / G. N. Tarasova, A. A. Yakovlev, V. P. Grigor'eva // Medicinskoe obrazovanie i professional'noe razvitie. – 2022. – Vol. 13, № 1. – P. 41–53.

Поступила 05.05.2025 г.

В. В. Редненко, Г. Д. Коробов

КВАЛИМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД К МЕТОДОЛОГИИ ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОБЪЕКТИВНОГО СТРУКТУРИРОВАННОГО КЛИНИЧЕСКОГО ЭКЗАМЕНА

УО «Витебский государственный ордена дружбы народов
медицинский университет»

В работе представлена универсальная методика создания инструмента оценки объективного структурированного клинического экзамена. В основу инструмента оценки положен чек-лист со штрафными баллами. Алгоритм предполагает поэтапное решение задачи создания инструмента оценки, условием для использования которой является обязательные расчеты согласованного мнения разработчиков и независимых экспертов из числа профильных специалистов, для чего используется расчет коэффициента конкордации Кенделла. Окончательное решение о пригодности инструмента оценки принимается после анализа надежности оценок с помощью критерия альфа Кронбаха после предварительной апробации.

Для облегчения регистрации действий экзаменуемых, чек-листы записываются в электронных таблицах с использованием «облачных» технологий. Автоматизация расчетов итоговых оценок осуществляется путем прописывания специальных формул с помощью мастера функций.

Рассматриваемая в статье методика, является результатом многолетнего поиска оптимального решения создания адекватной и удобной системы оценки ОСКЭ. Разработанный инструмент оценки внедрен в практику учебной деятельности симуляционно-аттестационного центра учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» и успешно апробирован при проведении объективных структурированных клинических экзаменов в ходе текущих и итоговых аттестаций.

Ключевые слова: Альфа Кронбаха, валидность, инструмент оценки, конкордация Кенделла, надежность оценок, ОСКЭ, чек-лист, экспертная оценка.

V. V. Rednenko, G. D. Korobov

QUALIMETRIC APPROACH TO THE METHODOLOGY OF OBJECTIVIZATION OF ASSESSMENT IN CONDUCTING AN OBJECTIVE STRUCTURED CLINICAL EXAM

The paper presents a universal methodology for creating an assessment tool for an objective structured clinical examination. The assessment tool is based on a checklist with penalty points. The algorithm assumes a step-by-step solution to the problem of creating an assessment tool, the condition for the use of which is the mandatory calculation of the agreed opinion of the developers and independent experts from among the specialized specialists, for which the calculation of the Kendall concordance coefficient is used. The final decision on the suitability of the assessment tool is made after analyzing the reliability of the assessments using the Cronbach's alpha criterion after preliminary testing.

To facilitate the registration of examinees' actions, checklists are recorded in spreadsheets using "cloud" technologies. Automation of calculations of final grades is carried out by writing special formulas using the function wizard.

The methodology considered in the article is the result of many years of searching for an optimal solution to create an adequate and convenient OSCE assessment system. The developed assessment tool has been implemented in the practice of educational activities of the simulation and certification center of the educational institution “Vitebsk State Order of Friendship of Peoples Medical University” and has been successfully tested during objective structured clinical examinations during current and final certifications.

Key words: *Cronbach's alpha, validity, assessment tool, Kendall's concordance, reliability of assessments, OSCE, checklist, expert assessment.*

Объективная оценка профессионального уровня специалистов здравоохранения – это оценка, которая не зависит от личности экзаменуемого или субъективного впечатления экзаменатора, основана на численных (объективных) параметрах оценки и/или выполнении надлежащих действий и манипуляций в ходе реалистичного моделирования клинической ситуации, диагностической или лечебной манипуляции с помощью механических, электронных и компьютерных (виртуальных) моделей или стандартизированных пациентов [1].

Объективная оценка позволяет быть уверенным в том, что медицинский персонал действительно готов к надлежащему выполнению профессиональных обязанностей.

Традиционный подход, основанный на субъективной оценке преподавателем знаний и навыков обучаемых, постепенно изживает себя в современном образовательном процессе. Применительно же к высшей школе, такой подход оказывается более вредным, чем полезным. Именно при обучении взрослых, какowymi в большинстве своём являются студенты, на первое место выходит объективизация оценочной деятельности преподавателей, которая всё больше наполняется корректирующей функцией, позволяющей обучаемым активно использовать оценки своего обучения для последующей самостоятельной работы над ошибками.

Объективный структурированный экзамен (ОСКЭ) в последние годы прочно вошел в систему медицинского образования Республики Беларусь. ОСКЭ, впервые описанный Р. М. Харденом в 1975 году, считается «золотым стандартом» для оценки успеваемости обучаемых в медицинских университетах и колледжах всего мира. Данный экзамен воспринимается как справедливый экзамен, как студентами, так и экзаменаторами, и является приемлемым инструментом для оценки клинической компетентности. В отличие от традиционного

экзамена ОСКЭ считается надежным и валидным инструментом оценки [2].

Отвечает ли критериям надежности и валидности ОСКЭ, проводимый в учреждениях образования Республики Беларусь. Анализ паспортов станций ОСКЭ, включающих в себя чек-листы, шкалы, таблицы сопряженности и др. позволили нам выявить определенные особенности, влияющие на надежность и валидность инструментов оценивания ОСКЭ.

Прежде всего, обращает внимание на себя то, что строки чек-листа имеют разный весовой коэффициент (коэффициент вклада), для каждого чек-листа разрабатывается свой инструмент оценивания с индивидуальной формулой и различными уровнями штрафных баллов, разные чек-листы имеют разный коэффициент сложности. Использование чек-листа не гарантирует межэкспертной надежности при отсутствии подробного описания критериев выставления оценок для каждого чек-листа, эмпирического назначения штрафов и оценки за станцию.

Одной из наиважнейших современных задач по совершенствованию ОСКЭ можно определить разработку объективных методов количественной оценки компетенций. Одним из путей преодоления субъективизма в качественной оценке учебной деятельности обучающихся является квалитетрический подход, основанный на использовании шкал оценок полноты выполнения отдельных элементов учебного задания, из которых складывается итоговый результат.

Фиксация полноты и правильности выполнения обучающимся элементов задания в наилучшей степени может быть обеспечена при использовании чек-листов. Но, следует отметить, что, несмотря на широкое использование чек-листов, вопросы методологии их разработки в отечественной научной литературе продолжают оставаться недостаточно освещенными. Как результат на практике используются инструменты оценки с недостаточной доказательной базой.

Цель исследования

Разработать и апробировать универсальную, открытую квалитетическую методику создания инструмента оценки ОСКЭ.

Для достижения заявленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Создать алгоритм формирования инструмента оценки ОСКЭ на основе универсального шаблона с использованием согласованных экспертных мнений.

2. На основе электронных таблиц разработать универсальный инструмент оценки ОСКЭ.

3. Разработать оценочные шкалы для универсального инструмента оценки путем конкордации множества независимых коэффициентов и штрафных баллов к единому значению.

4. Подобрать адекватные статистические методы, обеспечивающие системный анализ валидности инструментов оценки результатов объективного структурированного клинического экзамена, в целях дальнейшего его совершенствования.

Методы

Для аналитического исследования были использованы архивные материалы электронных чек-листов, содержащих сведения об оценках, полученных студентами при проведении текущей и итоговой аттестации с использованием методологии ОСКЭ за 2018–2024 годы.

Статистический анализ проводился и использованием лицензионного пакета прикладных статистических программ STATISTICA 10-RUS (лицензия STA999K347156W, принадлежит ВГМУ). В частности, были использованы следующие модули пакета:

1. Описательные статистики – расчеты средних значений.

2. Непараметрическая статистика – расчет коэффициента конкордации Кендалла.

3. Разведочный анализ – анализ надежности (альфа Кронбаха) и позиционный анализ.

Результаты

С учетом зарубежного опыта в качестве регистрационно-оценочного инструмента был принят чек-лист, в котором экзаменатор может фиксировать действия экзаменуемого в процессе выполнения им медицинской манипуляции.

На первом этапе в качестве чек-листа был принят бумажный список с подробными эле-

ментами, полностью повторяющими протоколы лечебных или диагностических манипуляций, утвержденных Министерством здравоохранения. Каждому элементу присваивалось конкретное значение, что в сумме давало 100 баллов. В соответствии с требованиями учебно-методического совета университета положительными оценками были приняты 70 баллов и более. Большое количество фиксируемых элементов манипуляции и необходимость подсчета баллов вручную сильно затрудняло работу преподавателя и не давало возможности сразу же объявить результат испытуемому.

На втором этапе нами был разработан чек-лист, в котором отдельные элементы были объединены в логически последовательные блоки, имеющие условную завершенность, сократилось количество оцениваемых элементов (строк). Однако, в качестве оценки по-прежнему использовалась 100-балльная шкала и сам чек-лист продолжал использоваться на бумажном носителе.

Сложности в расчете оценок удалось избежать после перехода от бумажного носителя регистрируемой информации к использованию электронных таблиц. Кроме того, было принято решение отказаться от сложной 100-балльной шкалы, а для регистрации правильности выполнения действий испытуемого стали использовать двухбалльную шкалу. Через короткий промежуток времени мы отказались от двухбалльной шкалы из-за сложности интерпретации «правильно-неправильно» оцениваемого элемента и перешли на 3-балльную шкалу оценивания, включающую три значения 2 – «правильно» / «владеет», 1 – «частично правильно» / «владеет удовлетворительно», 0 – «неправильно» / «не выполнил» / «не владеет». К каждому чек-листу прилагалась «шкала снятия баллов» – подробное описание критериев выставления 2, 1 или 0 по каждой позиции. Перевод полученных значений к 10 баллам осуществляется путем умножения полученных оценок за все элементы на соответствующие, специально рассчитанные коэффициенты и выставления штрафных баллов.

В целях обеспечения высокой информативности и достоверности, используемые в настоящее время чек-листы, разрабатываются функциональными рабочими группами, включающими преподавателей (экспертов) клинических кафедр и сотрудников симуляционно-

аттестационного центра. Разработка чек-листов функциональной группой проводится по одобранному и утвержденному алгоритму:

1. На основе утвержденного в университете описания практических навыков (группы практических навыков, объединенных в клиническую ситуацию) и технических возможностей их аттестации в процессе ОСКЭ методом «мозгового штурма» составляется список позиций оценивания (строк) чек-листа.

2. Для исключения эмпирического подхода экзаменаторов к оцениванию позиций чек-листа, разрабатывается шкала снятия баллов для каждого чек-листа (пояснение за что возможно внесение в таблицы данных: 2, 1, 0).

3. Для расчета формулы преобразования нами использованы следующие правила. Распределение вклада: равный, с формированием оценки 10 баллов при правильном выполнении по всем позициям и использовании понижающих коэффициентов 0,5 и 0, соответственно при выставлении в связанную ячейку отметки 1 или 0 (ноль).

Дополнительно выставляются штрафные баллы при наличии отметки 0 (ноль) в связанной ячейке. Штрафные баллы вычитаются из общей оценки за станцию. Штрафные баллы двух уровней: критический и базовый.

«Критический уровень» – невыполнение или неправильное выполнение данного элемента (получение отметки 0 (ноль) по данной позиции) может существенно негативно повлиять на здоровье пациента. Позиции, являющиеся критическими, указаны в чек-листе путем внесения записи «(является грубой ошибкой и влечет штраф)».

«Базовый уровень» – невыполнение или неправильное выполнение любого элемента (получение отметки 0 (ноль) по данной позиции) за исключением критических. Позиции, являющиеся базовыми, определяются по отсутствию записи «(является грубой ошибкой и влечет штраф)».

1. Валидность общей суммы штрафных баллов определялась путем расчета коэффициента конкордации Кендалла экспертных оценок [3].

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)},$$

где m – число экспертов в группе, n – число факторов оценки действий, S – сумма квадратов разностей рангов (отклонений от среднего).

Для определения согласованного мнения экспертов нами была разработана шкала, в основу которой, нами был положен принцип оценки степени влияния отдельного элемента на достижение конечного положительного результата манипуляции и влиянии ошибки на здоровье пациента. Таким образом, оценка проводится по следующим категориям – не оказывает влияния, влияние не значительное, влияние среднее, влияние сильное.

На примере станции инструмента оценки станции «Базовая сердечно-легочная реанимация: непрямой массаж сердца», после проведения нескольких коррекций, полученные данные о согласованности выглядят следующим образом: коэффициент конкордации М. Кендалла = 0,68 при $p = 0,04$. Это свидетельствует о хорошей независимой согласованности оценок экспертов ($>0,4$). Следует отметить, что различия по оценкам экспертов по всему комплексу показателей, согласно дисперсионному анализу не было статистически не значимым χ^2 Пирсона = 14,623 при $p < 0,07$.

Таким образом, по согласованным элементам, ошибки при выполнении которых признана критической, присваивается больший вес при снятии штрафных баллов по сравнению с ошибками базового уровня. Для данного чек-листа проведена коррекция штрафов базового и критического уровня. Общая сумма штрафных баллов критического уровня установлена в 5 баллов. Штраф за одну критическую позицию равен 5 баллам, деленным на количество критических ошибок в чек-листе. Общая сумма штрафных баллов базового уровня – 1 балл. Штраф за одну позицию базового уровня равен 1 баллу, деленному на количество базовых ошибок в чек-листе.

2. Оценка внутренней согласованности (надежности) оценок по каждому элементу чек-листа анализировалась с помощью критерия альфа Кронбаха [3].

$$\alpha_{st} = \frac{N \cdot \bar{r}}{1 + (N - 1) \cdot \bar{r}},$$

где N – число элементов чек-листа; \bar{r} – усредненный коэффициент корреляции Пирсона.

При достижении значения альфа Кронбаха 0,7 и более элементы можно считать согласованными между собой.

Расчеты надежности оценок, полученных на станции «Базовая сердечно-легочная реанимация»

Таблица. Надежность оценок по чек-листу «Базовая сердечно-легочная реанимация: непрямой массаж сердца»

Элементы действий	Итог для шкалы: среднее = 33,9009; стандартное отклонение = 4,82706; число наблюдений: 723; альфа Кронбаха: 0,727653			
	среднее при удалении элемента	стандартное отклонение при удалении элемента	ранговая позиция элемента	альфа Кронбаха при удалении элемента
Обеспечение безопасности	31,99631	4,788096	0,041855	0,733987
Проверка сознания	31,99493	4,729518	0,223202	0,723535
Обеспечение проходимости дыхательных путей	32,36284	4,469771	0,429815	0,702703
Проверка дыхания до начала СЛР	32,09036	4,574360	0,448038	0,706010
Проверка пульса до начала СЛР	32,18995	4,615114	0,291915	0,717412
Зов на помощь	32,04610	4,774199	0,096878	0,730156
Проведение компрессий грудной клетки до доставки дыхательного мешка	32,02121	4,695385	0,305357	0,718924
Количество компрессий грудной клетки в цикле СЛР	32,07238	4,706887	0,233003	0,722531
Руководство циклами реанимации	32,09728	4,706352	0,208345	0,724016
НМС: Положение рук при компрессии	32,13324	4,600584	0,337003	0,713659
НМС: Декомпрессия	32,04749	4,759148	0,099829	0,730919
НМС: Глубина компрессий	32,44583	4,590978	0,231388	0,724839
НМС: Частота компрессий	32,40987	4,483915	0,374708	0,708636
Проверка дыхания в процессе СЛР	32,29368	4,483185	0,449270	0,701421
Проверка пульса в процессе СЛР	32,22314	4,610712	0,301791	0,716550
Финальный балл	26,08852	3,186750	0,971386	0,584882

нимация: непрямой массаж сердца» представлены в таблице.

Как видно из таблицы общая альфа Кронбаха по всем элементам оценивания составляет 0,73, что свидетельствует о хорошей (достаточной) надежности оценивания. Последняя графа таблицы содержит информацию об изменении альфы Кронбаха при условном исключении одного из оцениваемых элементов. Эти данные свидетельствуют, что все элементы оценивания по чек-листу имеют примерно одинаковый вклад в надежность итоговой (финальной) оценки действий экзаменуемого.

Дальнейший расчет показал, что установленную надежность можно повысить до 0,9, если ввести дополнительно, добавить еще 3 элемента оценки аналогичного качества уже имеющимся.

Принятый согласованный чек-лист утверждается и используется в учебном процессе на всех факультетах университета. Утвержденные чек-листы для доступа студентам выкладываются в текстовом формате в соответствующих разделах сайта дистанционного обучения университета.

Для обеспечения фиксации действий экзаменуемых и автоматического расчета оценки каждый чек-лист записывается на отдельный

лист электронной GOOGLE-таблицы. Таким образом, каждая книга электронной таблицы содержит отдельные чек-листы по всем станциям ОСКЭ. Расчет итоговой оценки за экзамен проводится так же автоматически на отдельном листе. Программирование расчетов осуществляется с помощью встроенного мастера функций и синтаксиса Apps Script. Подготовленная таким образом таблица размещается на электронном облаке, которое обеспечивает экзаменаторам коллективный удаленный доступ по заданному паролю.

Обсуждение

Предложенные правила разработки инструмента оценки позволяют исключить излишнее влияние отдельных позиций (строк) чек-листа на оценку путем равномерного положительного вклада. В то же время, исключен механистический подход за счет выделения ошибок критического уровня. Предложенная система потенцирует обучаемых детально изучать весь алгоритм навыка за счет введения штрафа ошибок базового уровня. Имеется возможность провести «настройку» сложности путем изменения двух коэффициентов.

Рассматриваемая в статье методика позволяет создать универсальный инструмент

оценки ОСКЭ. Данный инструмент применим к любому чек листу, независимо от количества строк и ошибок различного уровня. Данный инструмент обеспечивает высокую межэкспертную надежность.

Валидность инструмента основывается на учете согласованного мнения разработчиков и независимых экспертов с использованием расчета коэффициента конкордации Кенделла. Окончательное решение о пригодности инструмента оценки принимается после анализа надежности оценок с помощью критерия альфа Кронбаха после предварительной апробации.

Литература/References

1. Alshahrani, Y., Cusack L., Rasmussen P. Undergraduate nursing students' strategies for coping with their first clinical placement: descriptive survey study // NurseEduc. Today. – 2018. – Vol. 69. – P. 104–108. – doi: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.07.005>.
2. Harden, R. M. The definitive guide to the OSCE: The Objective Structured Clinical Examination as a performance assessment / R. M. Harden, P. Lilley, M. Patricio. – Elsevier, 2016. – 224 p.
3. Buul, A. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и скрытых закономерностей [SPSS: information processing skill. Analysis of statistical data and hidden patterns] / A. Buul, P. Zefel. – SPb.: ООО "Dia-SoftUP", 2025. – 608 p. [in Russian].

Поступила 05.05.2025 г.

А. В. Сапотницкий, О. М. Новикова, И. В. Позняк,
И. В. Журавченко, Е. В. Довиденко, Н. Л. Суша,
Н. А. Соломко, Ю. А. Данович, Ф. Н. Кубашичева,
И. В. Пархимович, О. А. Теслова, Н. В. Мирончик,
Н. Н. Лосицкая, И. Н. Кашкан, И. В. Мисюченко

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ОБЪЕКТИВНОГО СТРУКТУРИРОВАННОГО КЛИНИЧЕСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ «АРГУС»

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

ОСКЭ представляет собой подход к оценке клинической или профессиональной компетентности, в котором компоненты компетентности оценивают планомерно и структурированно, с особым вниманием к объективности оценки, в основе которого лежит комплексная оценка с определенным количеством оценочных станций, моделирующих различные аспекты клинической компетентности. Система управления «Аргус» предназначена для автоматизации основных процессов по подготовке и аттестации специалистов в медицинских симуляционно-аккредитационных центрах с целью повышения объективности оценки навыков и снижения нагрузки на преподавателей. В статье приводится первый опыт использования СУ «Аргус» для оценки компетенций студентов первого курса лечебного факультета и медицинского факультета иностранных учащихся УО «Белорусский государственный медицинский университет» при аттестации по учебной дисциплине «Первая помощь».

Ключевые слова: ОСКЭ, Аргус, первая помощь, аттестация.

A. V. Sapotnitski, O. M. Novikova, I. V. Pazniak, I. V. Zhuravchenko,
E. V. Dovidenko, N. L. Susha, N. A. Salomka, Y. A. Danovich,
F. N. Kubashicheva, I. V. Parkhimovich, O. A. Teslova, N. V. Mironchuk,
N. N. Lasitskaya, I. N. Kashkan, I. V. Misiytshenko

THE EXPERIENCE OF CONDUCTING AN OBJECTIVE STRUCTURED CLINICAL EXAMINATION IN THE “FIRST AID” ACADEMIC DISCIPLINE USING THE ARGUS MANAGEMENT SYSTEM

The OSCE is an approach to assessing clinical or professional competence, in which the components of competence are assessed systematically and in a structured manner, with a special attention to the objectivity of the assessment, based on a comprehensive assessment with a certain number of assessment stations modeling various aspects of clinical competence [1]. The Argus MS is designed to automate the basic processes of training and certification of specialists in medical simulation and attestation centers in order to increase the objectivity of skill assessment and reduce the workload for the teacher [2]. The article presents the first experience of using the Argus MS to assess the competencies of first-year students of the Faculty of General Medicine and the Medical Faculty for International Students of the educational institution “Belarusian State Medical University” during the assessment on “First Aid” academic discipline.

Key words: OSCE, Argus, first aid, assessment.

Объективный структурированный клинический экзамен (далее – ОСКЭ) представляет собой подход к оценке клинической или профессиональной компетентности, в котором компоненты компетентности оценивают планомерно и структурированно, с особым вниманием к объективности оценки, в основе которого лежит комплексная оценка с определенным количеством оценочных станций, моделирующих различные аспекты клинической компетентности. В оценке клинических компетенций студентов медицинских вузов ОСКЭ используется уже более 40 лет. За то время технологии проведения экзамена претерпели значительные изменения благодаря автоматизации всех этапов, начиная от регистрации аттестуемых, заканчивая итоговым формированием оценки [1].

Согласно свидетельству о государственной регистрации, система управления «Аргус» (далее – СУ «Аргус») предназначена для автоматизации основных процессов по подготовке и аттестации специалистов в медицинских симуляционно-аккредитационных центрах с целью повышения объективности оценки навыков и снижения нагрузки на преподавателей. Функциональные возможности программы позволяют формировать листы оценки освоения практических навыков на основе единых методик и критериев, фиксировать показатели их выполнения, персонализировать данные аттестуемых, аннотировать результаты в единую ведомость и формировать отчетность [2].

Инициатива по разработке паспортов и использованию отдельных элементов технологии ОСКЭ при аттестации студентов учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» (далее – БГМУ) возникла в 2019 году [3–5], в дальнейшем происходило планомерное структурирование перечня практических навыков и увеличение количества разработанных паспортов станций ОСКЭ.

Необходимость нормативного регулирования вопросов организации и проведения ОСКЭ в системе Министерства здравоохранения повлекло утверждение отраслевых актов законодательства, основными из которых явились: примерное положение об организации объективного структурированного клинического экзамена (утверждено Приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь

от 17.03.2021 № 289); методические рекомендации по разработке паспорта (примерного) экзаменационной станции объективного структурированного клинического экзамена (ОСКЭ) по учебным дисциплинам для специальностей высшего образования I ступени профиля образования «Здравоохранение» (утверждены первым заместителем Министра здравоохранения Республики Беларусь 3 марта 2022 года) и примерный перечень практических навыков, предназначенных для освоения с использованием симуляционных технологий обучения (утвержден Министром здравоохранения Республики Беларусь 30 января 2023 года).

Целью настоящей статьи явилось ознакомить заинтересованные стороны с первым опытом использования СУ «Аргус» для оценки компетенций студентов первого курса лечебного факультета и медицинского факультета иностранных учащихся УО «Белорусский государственный медицинский университет» при аттестации по учебной дисциплине «Первая помощь».

Результаты

Экзамен по учебной дисциплине «Первая помощь» в симуляционно-аттестационном центре высшего образования (далее – САЦ ВО, центр) Республиканского центра профессиональной аттестации и симуляционного обучения медицинских, фармацевтических работников БГМУ (ранее – симуляционно-аттестационный центр, лаборатория практического обучения) проводится с 2021 года. Элементы ОСКЭ использовались в экзамене в виде выполнения одного практического навыка согласно разработанным чек-листам в дополнение к теоретическим вопросам. До текущего учебного года чек-листы были печатными и требовали ручного заполнения.

Учитывая наличие СУ «Аргус», в конце 2023–2024 учебного года возникла инициатива по использованию системы для проведения экзамена с увеличением практического компонента за счет снижения количества теоретических вопросов. При подготовке к 2024–2025 учебному году были определены дизайн проведения экзамена, количество станций, перечень практических навыков исходя из возможности их демонстрации за ограниченное количество времени, необходимое

количество работников из числа профессорско-преподавательского состава и вспомогательного персонала центра для организации, сопровождения и проведения практических и теоретического этапов.

В январе 2025 года впервые экзамен проведен с прохождением каждым студентом двух станций ОСКЭ и последующим устным ответом на два теоретических вопроса. Все навыки, включенные в перечень, и технологии их выполнения соответствовали требованиям отраслевых нормативных документов и учебной программе [6–11].

Первая станция ОСКЭ включала навыки, позволяющие студентам продемонстрировать компетенции антисептики, осмотра и определения состояния пациентов и оказания первой помощи:

1. Проведение гигиенической антисептики рук, надевание и снятие нестерильных одноразовых перчаток.
2. Проведение этапов осмотра пострадавшего.
3. Определение пульса на сонной и лучевой артерии, подсчет частоты дыхательных движений.
4. Измерение артериального давления.
5. Проведение закрытого массажа сердца взрослому пострадавшему.
6. Проведение закрытого массажа сердца ребенку в возрасте до 1 года.
7. Первая помощь взрослому при обструкции верхних дыхательных путей инородным телом.
8. Удаление инородного тела из дыхательных путей у ребенка до 1 года.
9. Наложение кровоостанавливающего жгута при кровотечении из верхней трети правого предплечья.
10. Наложение жгута-закрутки при кровотечении из верхней трети правого предплечья.
11. Наложение давящей повязки при кровотечении из раны на тыле правой кисти.

Вторая станция включала навыки наложения бинтовых и окклюзионной повязок, транспортных шин:

12. Наложение мягкой бинтовой повязки «Чепец».
13. Наложение мягкой бинтовой повязки «Уздечка».
14. Наложение мягкой бинтовой повязки «Перчатка».

15. Наложение мягкой бинтовой повязки «Рыцарская перчатка».

16. Наложение мягкой бинтовой повязки «Варежка».

17. Наложение мягкой бинтовой повязки «Дезо» при повреждении правой ключицы.

18. Наложение мягкой бинтовой повязки «Дезо» при повреждении левой ключицы.

19. Наложение мягкой бинтовой колосовидной повязки на правый плечевой сустав.

20. Наложение мягкой бинтовой колосовидной повязки на левый плечевой сустав.

21. Наложение мягкой бинтовой бинокулярной повязки.

22. Наложение окклюзионной повязки на грудную клетку.

23. Наложение транспортной шины или шины из подручного твердого материала при закрытом переломе средней трети правого предплечья.

24. Наложение транспортной шины или шины из подручного твердого материала при закрытом переломе пястных костей правой кисти.

25. Наложение транспортной шины или шины из подручного твердого материала при закрытом переломе плюсневых костей правой стопы.

Для каждого навыка был разработан отдельный чек-лист с различной значимостью баллов в пунктах оценки согласно весомости действия, преобразованную в три варианта оценивания демонстрации действия: выполнено полностью, выполнено частично, не выполнено.

Для каждого практического навыка была разработана задача, включающая брифинг по ситуациям, формирующим задание для принятия студентом решения о необходимости применения того или иного навыка. Объем брифинга определялся временем ознакомления с заданием, которое было установлено продолжительностью в 1 минуту.

Приводим пример брифинга станции «Наложение мягкой бинтовой повязки «Перчатка»: Вы явились свидетелем бытовой травмы. У пострадавшего (мужчины примерно пятидесяти лет) имеется повреждение тыльной поверхности левой кисти со множественными ссадинами всех пяти пальцев, включая кончики пальцев (выраженного кровотечения и подозрения на переломы и вывихи костей кисти нет). В домашней аптечке имеется перевязочный

материал. Пострадавший сам до Вашего при-
бытия промыл ссадины проточной водой, про-
сушил салфеткой и обработал антисептиком.
Подразумевается согласие пострадавшего
на выполнение манипуляции. Вам необходи-
мо оказать первую помощь пострадавшему.

Все брифинги были переведены на англий-
ский язык для студентов медицинского фа-
культета иностранных учащихся, обучающих-
ся на английском языке.

Важным критерием, определяющим выбор
перечня навыков для экзамена, была возмож-
ность его демонстрации в течение не более
6 минут. Таким образом, общая продолжи-
тельность работы станции, исходя из расчет-
ного времени на аттестацию группы студен-
тов, составила:

первый студент, выполнивший навык, стано-
вился симулированным участником для вто-
рого экзаменуемого, второй – для третьего
и так далее.

После завершения работы на станциях,
экзаменуемые следовали в аудиторию для тео-
ретической части экзамена, где отвечали на два
теоретических вопроса индивидуально выбран-
ных билетов.

Экзамен проводился при помощи СУ «Аргус»,
что позволило автоматизировать как прове-
дение экзамена, так и анализ результатов.

Для каждого экзаменуемого была запро-
граммирована временная электронная кар-
та, по которой производилась идентификация
экзаменуемого и запуск станции: для этого
студент прикладывал ее к считывающему

Таблица 1. Расчет продолжительности работы станции

Действия экзаменуемого	Время начала действия (мин:сек)	Время окончания действия (мин:сек)	Продолжительность действия (мин:сек)
Ознакомление с заданием	00:00	01:00	01:00
Выполнение экзаменуемым задания	01:00	06:00	05:00
Предупреждение об оставшемся времени на выполнение задания	06:00	06:00	00:00
Окончание работы на станции	06:00	07:00	01:00
Смена экзаменуемых	07:00	08:00	01:00
Общая продолжительность работы станции			08:00

По окончании разработки аттестационных
материалов и их внесения в СУ «Аргус», работ-
никами САЦ ВО проведена апробация всей
процедуры практического этапа ОСКЭ, высту-
пая как в роли экзаменатора, так и аттестуе-
мого, начиная от регистрации в системе за-
канчивая формированием итоговой оценки,
что позволило определить проблемные мо-
менты в работе системы и методах оценки,
отработать время исполнения навыков и, в слу-
чае его недостатка – переработать чек-лист.

При проведении экзамена следуя принци-
пам надежности и стандартизации, в каждой
группе все экзаменуемые получали одинако-
вый набор навыков, а выбор навыков из пе-
речня осуществлялся первым студентом при со-
зданных условиях невозможности сообщить
результаты выбора другим студентам своей
группы. Процедура выбора навыков осущест-
влялась для каждой группы отдельно.

При необходимости выполнения навыка
при помощи симулированного участника, и учи-
тывая ограниченный штат центра, первым та-
ким участником был работник САЦ ВО. Далее

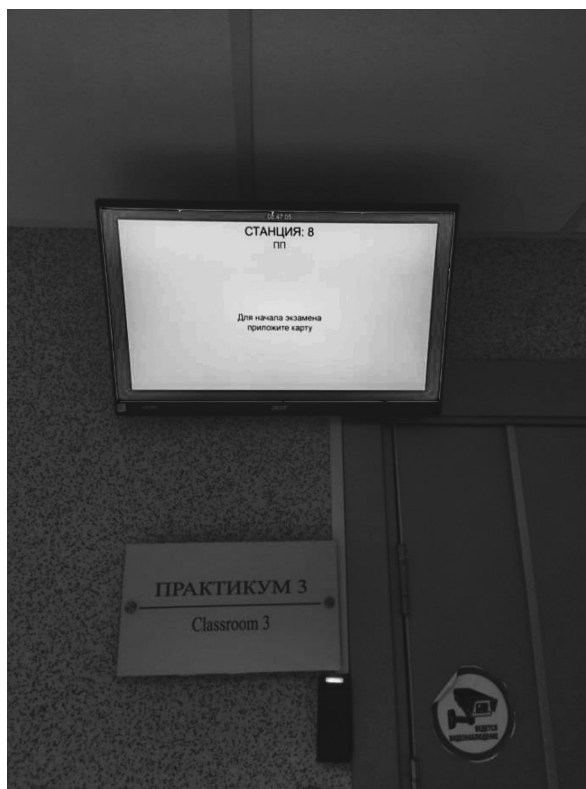


Рисунок 1. Вход на станцию ОСКЭ

☐ **Симуляционное обучение в медицине**

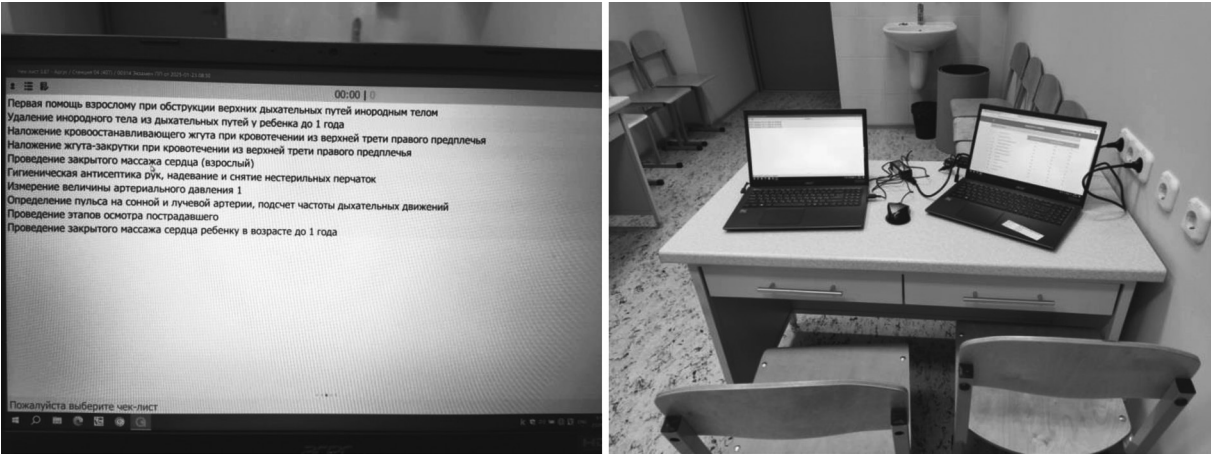


Рисунок 2. Место работы экзаменатора

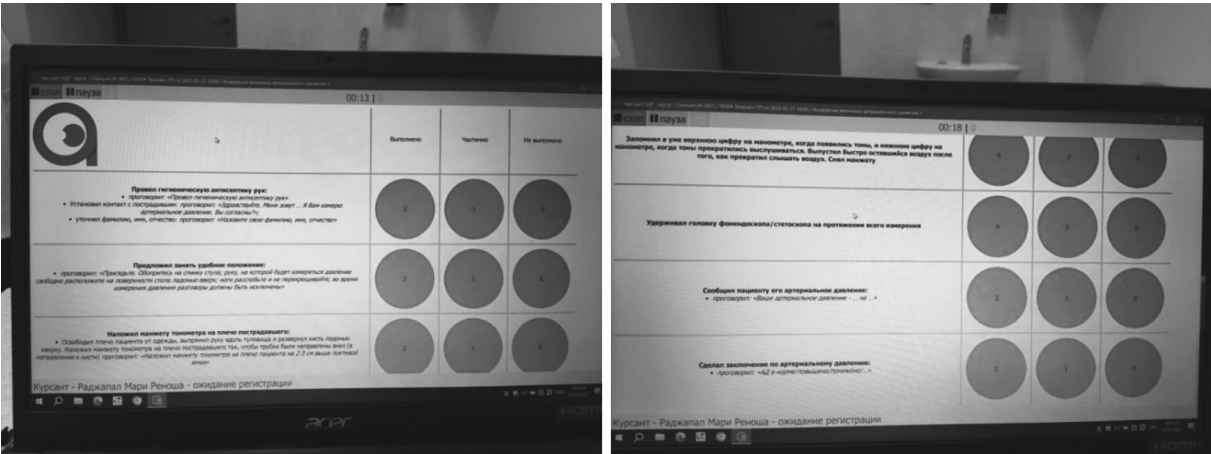


Рисунок 3. Электронные чек-листы практических навыков

ПП / 23.01.2025 11:30	ПП / 23.01.2025 11:30	Итого
61%	79%	70%
89%	79%	84%
61%	79%	70%
55%	75%	65%
63%	88%	75.5%
97%	92%	94.5%
47%	54%	50.5%
53%	63%	58%
74%	42%	58%
92%	79%	85.5%
74%	71%	72.5%
71%	88%	79.5%

Рисунок 4. Сводная таблица результатов практической части экзамена

устройству перед входом на станцию, после чего на экране монитора появлялась информация брифинга.

Место работы экзаменатора было оснащено персональными компьютерами с полным



Рисунок 5. Линии навигации между аудиториями

перечнем чек-листов навыков станции и сводной таблицей движения экзаменуемых.

При оценке действий экзаменуемого экзаменатор отмечал выполнение студентом пунктов проверочного листа согласно трем вариантам: выполнено полностью, выполнено частично, не выполнено.

Учитывая важность пунктов, СУ «Аргус» автоматически подсчитывала общий результат

студента, который отображался на мониторах в виде сводной таблицы и был доступен преподавателям, принимающим теоретическую часть экзамена:

Учитывая существовавшие на момент проведения экзамена технические затруднения, не позволившие выстраивать индивидуальные маршрутные листы, для улучшения навигации между станциями ОСКЭ и аудиториями для теоретической части экзамена, были сделаны маршрутные линии со стрелками, указывающими направление движения студентов от станции к станции. Всего было выстроено два маршрута: для студентов, обучающихся на русском языке и для студентов с английским языком обучения.

Обсуждение

На момент подготовки статьи экзамены еще не окончились. По окончании экзаменов будет проведен полный анализ результатов ОСКЭ, подведены итоги и сформирован план корректирующих действий для улучшения методологии на основании собственных наблюдений.

К сожалению, ввиду технических особенностей функционирования СУ «Аргус» нам не удалось реализовать идентификацию экзаменуемых по персональному цифровому студенческому билету. Решение этого вопроса позволит впоследствии сократить время на регистрацию групп и подготовку временных электронных карт.

Основной технической сложностью непосредственно во время экзамена явилась нестабильность интернет-соединения, что требовало перезапуска станций в процессе проведения практического этапа.

Вместе с тем, по проведению экзамена при ежедневном подведении итогов экзаменаторами и работниками центра сделаны промежуточные выводы:

1. Экзамен в форме ОСКЭ в целом положительно и с интересом воспринят студентами первого курса.

2. Использование СУ «Аргус» существенно облегчает как проведение экзамена, так и процедуру оценивания.

Для улучшения проведения ОСКЭ необходимо:

1. Систематизировать подходы к оцениванию отдельных пунктов чек-листов, возможно

в виде внутренних методических рекомендаций.

2. При оптимизации чек-листов станций идти по пути максимального снижения речевого сопровождения действий экзаменуемым.

3. Оптимизировать и, по возможности, сокращать время прохождения станций.

Полученный опыт проведения ОСКЭ отражает современные требования к организации и проведению практико-ориентированной текущей и промежуточной аттестации студентов медицинского университета. Дальнейшее ее развитие видится во внедрении ОСКЭ с использованием автоматизированных систем управления в качестве этапа промежуточной аттестации по учебным дисциплинам на клинических кафедрах и итоговой аттестации студентов при окончании медицинского университета.

Коллектив авторов заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Кубышкин, В. А., Свистунов А. А., Горшков М. Д., Балкизов З. З. Специалист медицинского симуляционного обучения. М.: Росомед, – 2016. – 320 с. – doi: 10.46594/9784015062020.
2. Киселев, О. В., Грибков Д. М. Система управления медицинским симуляционно-аккредитационным центром «Аргус»: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. – Номер свидетельства: RU 2022615688. Патентное ведомство: Россия. – Номер заявки: 2022612419. – Дата регистрации: 23.02.2022. – Дата публикации: 01.04.2022
3. Паспорт экзаменационной станции объективно-структурированного клинического экзамена (ОСКЭ) для 3-го курса: учебно-методическое пособие / А. В. Сикорский [и др.]. – Минск: БГМУ, 2020. – 68 с.
4. Паспорт экзаменационной станции объективно-структурированного клинического экзамена (ОСКЭ) для 5-го курса: учебно-методическое пособие / А. В. Сикорский [и др.]. – Минск: БГМУ, 2020. – 51 с.
5. Паспорт экзаменационной станции объективно-структурированного клинического экзамена (ОСКЭ) для 6-го курса: учебно-методическое пособие / А. В. Сикорский [и др.]. – Минск: БГМУ, 2020. – 128 с.
6. Первая помощь: учебно-метод. пособие / Д. А. Чернов [и др.]. – 2-е изд., стереотип. – Гомель: ГомГМУ, 2023. – 178 с.
7. Первая помощь: осмотр пострадавшего: учебно-методическое пособие / Е. Н. Жуйко [и др.]. – Минск: БГМУ, 2021. – 32 с.
8. Первая помощь: справочное пособие. – Белорусское Общество Красного Креста, 2021. – 58 с.
9. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 23.08.2021 № 99 «Об утверждении клинического протокола «Оказание медицинской помощи пациентам в критических для жизни состояниях».

10. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 17.08.2023 № 118 «Об утверждении клинического протокола «Оказание экстренной и неотложной медицинской помощи пациентам детского возраста».

11. Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30.09.2010 г. № 1030 «Об утверждении клинического протокола оказания скорой (неотложной) медицинской помощи взрослому населению».

References

1. Kubyshkin, V. A., Svistunov A. A., Gorshkov M. D., Balkizov Z. Z. Specialist medicinskogo simulyacionnogo obucheniya. – M.: Rosomed, – 2016. – 320 s. – doi: 10.46594/9784015062020.

2. Kiselev, O. V., Gribkov D. M. Sistema upravleniya medicinskim simulyacionno-akkreditacionnym centrom “Argus”: svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlya EVM. – Nomer svidetel'stva: RU 2022615688. Patentnoe vedomstvo: Rossiya. – Nomer zayavki: 2022612419. – Data registracii: 23.02.2022. – Data publikacii: 01.04.2022.

3. Pasport ekzamenacionnoj stancii ob»ektivnogo strukturirovannogo klinicheskogo ekzamena (OSKE) dlya 3-go kursa: uchebno-metodicheskoe posobie / A. V. Sikorskij [et al.]. – Minsk: BGMU, 2020. – 68 s.

4. Pasport ekzamenacionnoj stancii ob»ektivnogo strukturirovannogo klinicheskogo ekzamena (OSKE) dlya

5-go kursa: uchebno-metodicheskoe posobie / A. V. Sikorskij [et al.]. – Minsk: BGMU, 2020. – 51 s.

5. Pasport ekzamenacionnoj stancii ob»ektivnogo strukturirovannogo klinicheskogo ekzamena (OSKE) dlya 6-go kursa: uchebno-metodicheskoe posobie / A. V. Sikorskij [et al.]. – Minsk: BGMU, 2020. – 128 s.

6. Pervaya pomoshch': ucheb-metod. posobie / D. A. Chernov [et al.]. – 2-e izd., stereotip. – Gomel': GomGMU, 2023. – 178 s.

7. Pervaya pomoshch': osmotr postradavshego: uchebno-metodicheskoe posobie / E. N. Zhujko [i drugie]. – Minsk: BGMU, 2021. – 32 s.

8. Pervaya pomoshch'. Spravochnoe posobie. – Belorusskoe Obshchestvo Krasnogo Kresta, 2021. – 58 s.

9. Postanovlenie Ministerstva zdravooohraneniya Respubliki Belarus' ot 23.08.2021 № 99 “Ob utverzhdenii klinicheskogo protokola «Okazanie medicinskoj pomoshchi pacientam v kriticheskikh dlya zhizni sostoyaniyah”.

10. Postanovlenie Ministerstva zdravooohraneniya Respubliki Belarus' ot 17.08.2023 № 118 «Ob utverzhdenii klinicheskogo protokola “Okazanie ekstretnoj i neotlozhnoj medicinskoj pomoshchi pacientam detskogo vozrashta”.

11. Prikaz Ministerstva zdravooohraneniya Respubliki Belarus' ot 30.09.2010 g. № 1030 “Ob utverzhdenii klinicheskogo protokola okazaniya skoroj (neotlozhnoj) medicinskoj pomoshchi vzrosloму naseleniyu”.

Поступила 05.05.2025 г.

Н. М. Чечик, И. С. Абельская, М. С. Кухарчик,
С. Н. Конончук, О. С. Борушко

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПОСТДИПЛОМНОМ ОБРАЗОВАНИИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

ГУ «Республиканский Клинический Медицинский Центр»
Управления делами Президента Республики Беларусь

Основные задачи симуляционного центра РКМЦ УД Президента Республики Беларусь — организация и обеспечение условий для повышения эффективности и качества постдипломного образования медицинских работников путем применения современных технологий обучения.

С целью изучения эффективности применяемой модели обучения с использованием симуляционных технологий проведено анонимное анкетирование слушателей программ повышения квалификации и образовательных курсов. В статье представлен анализ результатов анкетирования слушателей с различным стажем работы и квалификационной категорией. Все участники опроса были удовлетворены организацией образовательного процесса, работой преподавателей, применяемыми формами и методами обучения, разнообразием видов деятельности, материально-техническим оснащением и обеспечением учебного процесса, соответствующим высокореалистичным оборудованием.

Ключевые слова: симуляционный центр, симуляционное обучение, анкетирование, модель обучения, результаты, эффективность обучения.

N. M. Chechik, I. S. Abel'skaya, M. S. Kuharchik,
S. N. Kononchuk, O. S. Borushko

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF SIMULATION TRAINING IN POSTGRADUATE EDUCATION OF MEDICAL WORKERS

The goals of the Medical Simulation Center are to organize and provide maintenance of specific conditions for improving the efficiency and quality of postgraduate education of medical doctors by using modern training technologies. In order to study the efficiency of the training model of simulation technologies, an anonymous survey of students of advanced training programs and educational courses was conducted. The article presents an analysis of the results of the survey of specialists with different work experience and qualification categories. All participants were satisfied with the organization of the educational process, the work of teachers, the applied forms and methods of training, the variety of activities, material and technical equipment and provision of the educational process with appropriate highly realistic equipment.

Key words: simulation center, simulation education, survey, model of teaching, results, education effectiveness.

Развитие высокотехнологичной медицины предъявляет повышенные требования к качеству оказания медицинских услуг. Качество медицинской помощи и качество

жизни пациентов должны лежать в основе оценки как профессиональной деятельности отдельных специалистов и учреждений, так и уровня здравоохранения в целом.

Актуальность проблемы заключается в том, что классическая система клинического медицинского образования не способна в полной мере решить проблему качественной практической подготовки врача. Главными препятствиями к этому являются отсутствие непрерывной обратной связи между обучающимся и преподавателем, невозможность практической иллюстрации всего многообразия клинических ситуаций. Мировая статистика свидетельствует о ежегодных миллионных случаях врачебных ошибок, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода. 77 % от общего числа больных излечиваются, 23 % – не излечиваются или получают недостаточную медицинскую помощь, 0,7 % пациентов страдают от врачебного вмешательства [1]. Школа медицины университета Джонса Хопкинса говорит о более 250 тысяч смертей в США ежегодно, которые происходят по вине врачебных ошибок. Это около 9,5 % от общего ежегодного числа смертей [2]. В Российской Федерации врачебные ошибки и непрофессионализм медработников приводят к более чем 70 тысячам случаев осложнений каждый год, а случаи смерти бывают даже при использовании простых лекарств и медоборудования, поэтому проблема формирования практических навыков врача стоит достаточно остро. Поэтому ключевой задачей современного среднего, высшего и последипломного медицинского образования является создание условий для развития у обучающихся широкого спектра компетенций и прочно закрепленных практических навыков без риска нанесения вреда пациенту. Сюда относится развитие способности быстрого принятия решений и безупречного выполнения ряда манипуляций или вмешательств, особенно при неотложных состояниях. Очевидно, что подготовка специалистов, ответственных за жизнь и здоровье людей, в современном мире просто не может строиться без важнейшего симуляционного компонента [6]. Значение симуляционного обучения в том, что это активный процесс, в ходе которого обучающийся связывает теоретические знания и практические навыки. По данным последних исследований симуляционное обучение улучшает качество выполнения манипуляций в обычных и стрессовых ситуациях, при использовании симуляторов высокого класса реалистичности

возможно добиться и поддерживать качество выполнения манипуляций, увеличивает частоту успешных хирургических вмешательств, снижает число осложнений [3, 4]. Улучшение ролевого и командного функционирования. Применение симуляционных устройств позволяет улучшить исследования технических новинок в медицине, обеспечить безопасность технических медицинских устройств, сравнить различные методики оперативных вмешательств [5–8]. Накопленный опыт симуляционного обучения в Российской Федерации позволяет, прежде всего, убедиться в бесспорных преимуществах симуляционного тренинга: клинический опыт в виртуальной среде без риска для пациента, неограниченное число повторов отработки навыка; тренинг в удобное время, независимо от работы клиники, отработка действий при редких и жизнеугрожающих патологиях, объективная оценка достигнутого уровня мастерства, снижение стресса при первых самостоятельных манипуляциях [9].

Образовательный симуляционный центр – образовательное подразделение «Республиканский клинический медицинский центр» Управления делами Президента Республики Беларусь (РКМЦ) ориентирован на инновационные подходы в организации всех видов постдипломного медицинского образования.

По состоянию на 31 декабря 2024 г. в Центре обучено 4255 специалистов здравоохранения на платной основе и 1291 бесплатно. Всего обучено 5550 специалистов практического здравоохранения Республики Беларусь в течение 6 лет, разработано более 42 образовательных программ повышения квалификации и обучающих курсов для специалистов различных медицинских специальностей и профессиональных уровней образования.

Опыт работы симуляционного центра диктует необходимость анализа эффективности применяемых образовательных программ и симуляционных методик с целью прогнозирования дальнейшего перспективного развития.

Цель и задачи исследования: провести исследования, оценивающие эффективность обучения медицинских кадров за счет активного внедрения в процесс непрерывного профессионального образования симуляционных технологий. Изучить и оценить эффективность применяемой модели симуляционного обуче-



Анкетирование слушателей программы ПК
«Эндовидеохирургия»

ния в образовательном симуляционном центре РКМЦ на основании обратной связи путем проведения анкетирования среди слушателей образовательных программ, ПК с симуляционными технологиями.

Материалы и методы

Программы ПК с симуляционными технологиями состоят из учебных модулей, симуляционных сценариев, включающих как теоретическую, так и практическую часть. Продолжительность программы – от 8 до 40 часов.

Оценка эффективности обучения базировалась на обратной связи, полученной от специалистов, прошедших обучение, касалась теоретических знаний и практических навыков, приобретенных слушателями в результате освоения образовательных курсов и программ повышения квалификации, а также практической ценности методик симуляционного обучения.

В качестве средства для сбора сведений использовался метод анкетирования.

Оценка эффективности обучения с использованием симуляционных технологий в образовательных программах от 8 до 40 академи-

ческих часов базируется на обратной связи, полученной от слушателей, прошедших обучение, относительно теоретических знаний и практических навыков, а также на практической ценности методик обучения. В качестве средства для сбора сведений было решено использовать метод анкетирования, поскольку анкетный опрос наиболее распространенный метод для социологических исследований. С его помощью собирается до 80 % социологической информации [11]. Основным инструментом опроса является анкета, которая представляет собой документ, содержащий структурно-организованный набор вопросов, каждый из которых связан с задачами проводимого исследования [10, 11]. Анкета составлена на основании рекомендаций Министерства образования Республики Беларусь.

Анкетирование проводилось с целью: выявить мнение слушателей о результативности обучения в РКМЦ, оценить эффективность обучения с использованием симуляционных технологий, определить критерии оценки эффективности симуляционного обучения, определить цели и потребности специалистов, определить приоритетные направления в симуляционном обучении, разработать новые методы обучения для совершенствования образовательного процесса в будущем.

Анкета включает в себя вопросы о личности респондента, месте, стаже работы, специализации, цели обучения. По форме опросника слушатели отвечали на альтернативные вопросы с одним вариантом ответа, неальтернативные, когда отмечалось несколько вариантов ответов, давали ответы в свободной форме на открытые и прямые вопросы, выставяли баллы, оценивающие эффективность по шкалам.

Вопросы были разбиты на блоки в зависимости от специальности: хирургия, терапия, средний медперсонал, фармацевция и касались следующих разделов: профессиональная деятельность слушателя (тип учреждения здравоохранения, занимаемая должность, стаж работы, квалификационная категория). Оценивалась удовлетворенность слушателя процессом обучения в РКМЦ в баллах с учетом степени новизны учебного материала, работа преподавателей, эффективность методов обучения, материально-техническое оснащение и т. д. В разделе «Предложения» слушатели отвечали на прямые вопросы с предложениями по совер-

шенствованию содержания образовательных программ и организации учебного процесса.

В анкетировании участвовали слушатели с одинаковой численностью не более 10 человек в группе для того, чтобы уменьшить влияние единичных групп образовательных курсов с большим количеством слушателей на изменения расчётов. Все данные представлены в процентах, для того чтобы избежать разницы в общих цифрах по количеству ответов из-за разницы в количестве слушателей в группе.

В анкетировании принимает участие 100 % слушателей, проанализировано 510 анкет слушателей методом случайного отбора за 2022–2024 гг., что составило 25 % от общего числа слушателей. Среди них 94 % – это медицинские работники учреждений здравоохранения Республики Беларусь и оставшиеся 6 % – немедицинские работники. Врачи различных специальностей составили 29 %, средний медицинский персонал 36 %, 29 % фармацевты.

Средний возраст слушателя около 45 лет, количество женщин составило 78,0 %, 22,0 % – мужчины.

42 % из числа слушателей сотрудники учреждений здравоохранения стационарного типа, 23 % – медицинские работники амбулаторного звена, 29 % – фармацевты и 6 % – немедицинские работники.

20 % специалистов имеют высшую квалификационную категорию, 36 % – первую, 32 % со 2-й квалификационной категорией, слушатели, у которых нет категории 12 %.

Среди слушателей начинающие свою профессиональную деятельность со стажем работы до одного года – 5 %, от 2 до 5 лет – 15 %, от 5 до 10 лет – 21 %, от 10 до 20 лет – 32 %, более 20 лет – 27 % слушателей.

На вопрос о мотивации обучения основное количество слушателей отметили повышение профессиональной квалификации – 46 %, приобретение новых практических навыков – 32 %, приобретение новых профессиональных знаний ответили 11 %, смена профиля работы была у 9 %.

В большинстве случаев слушатели проходят обучение по своему профилю, что и подтверждается соответствием материала, полученного в ходе обучения.

9 слушателей имели ученую степень кандидата медицинских наук, 1 доктора медицинских наук.

Большой процент слушателей в разделе опросника «замечания и предложения» выразили пожелания освещать вопросы неотложной помощи и безопасного оказания медицинской помощи, (так считает 58 % респондентов), что позволило нам организовать в симуляционном центре не только обучающие курсы по сердечно-легочной реанимации (СЛР), неотложной помощи и анафилаксии, но и включать симуляционный тренинг по СЛР в программу повышения квалификации специалистов различного профиля. По завершению программ большая часть опрошенных отметила уверенность в своих профессиональных навыках и готовность при необходимости оказать неотложную помощь, только 2 % из числа респондентов не уверены в своих навыках и будут привлекать при оказании неотложной помощи соответствующего специалиста.

Согласно проведенного опроса главным фактором, от которого зависит уровень практической подготовки специалиста является квалификация преподавателя, а именно клиническая практика и компетентность, и обеспечение учебного процесса современным специализированным оборудованием.

Специалисты отметили важность практического блока обучения, а именно – работа на симуляционном оборудовании.

В результате удовлетворены теоретическим материалом были 99 % респондентов, 44 % систематизировали имеющиеся знания, 42 % квалифицированных специалистов усовершенствовали свои знания и приобрели новые навыки. 1 % составил негативный ответ.

Приоритетным были выбраны симуляционные методы обучения. 73 % слушателей отмечают важность преобладания в процессе обучения активных методов обучения с использованием виртуальной симуляции, обучение с участием робота-симулятора.

По итогам анкетирования получена обратная связь от слушателей о практической ценности и личной значимости обучения, о степени новизны учебного материала, о предпочитаемых и эффективных методах симуляционного обучения и формах взаимодействия, используемых ресурсах, а также о формах оценки качества освоения программы и результативности обучения с помощью симуляционных технологий (таблица 1).

Таблица 1. Результативность обучения с помощью симуляционных технологий

Критерии	Баллы (от 0–10)
Методическое мастерство преподавателя/ тренера	9,8
Содержание занятия	9,9
Новизна полученного материала	8,7
Продолжительность практического тренинга	8,0
Соотношение теоретического и практического блоков	9,0
Степень удовлетворенности теоретическим материалом	8,9
Степень удовлетворенности материально-техническим оснащением: качество презентации, муляжи, фантомы, симуляционное оборудование и т. д.	9,9
Организационное обеспечение обучения (оформление договора, информационное обеспечение, расписание занятий)	10
Оценка полученных знаний и практических навыков (уверен, что сможет самостоятельно работать)	9,7

Результаты исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Специалисты обучаются с целью повышения квалификации и приобретения новых теоретических знаний и практических навыков, соответствующих современным требованиям в изменяющихся условиях профессиональной деятельности.

2. Тематика предлагаемых образовательных программ с применением симуляционных технологий актуальна и востребована.

3. Высока значимость приобретенных практических навыков в результате освоения соответствующих образовательных программ

4. Обучение специалистов максимально приближено к условиям практической деятельности, что обеспечивает наиболее эффективное усвоение знаний и овладение мануальными навыками, готовность к самостоятельно-му решению конкретных практических задач и с меньшим количеством ошибок.

5. Организация процесса обучения в симуляционном центре является эффективной.

6. Планы дальнейшей работы определены соответственно приоритетных направлений и сценариев для совершенствования образовательного процесса.

7. Самой эффективной формой работы слушатели считают практические занятия с использованием современных симуляционных и образовательных технологий.

История применения медицинской симуляции в обучении врачей насчитывает многие тысячелетия и неразрывно связана с развитием медицинских знаний и ходом научно-технического прогресса. Начиная свою практическую работу врачам требуется достаточно длительный период для овладения прак-

тическими навыками выполнения различных врачебных вмешательств. Чтобы достичь должного уровня практических навыков, необходимо выполнить 100–200 процедур под контролем преподавателя. Традиционные варианты обучения имеют значительные недостатки и материальные затраты, при этом количество и время выполнения манипуляций ограничено, необходим постоянный индивидуальный контроль преподавателя с субъективной оценкой работы обучаемого, этические проблемы за счет опасности нанесения вреда пациенту, риска развития ятрогенных осложнений – получение начальных, базовых практических навыков с участием пациентов надо считать недопустимым.

Единственный эффективный и безопасный способ отработки практических умений в настоящее время предоставляют виртуальные технологии, симуляционное обучение.

Литература

1. Томнюк, Н. Д., Мунин А. М., Брюханов Н. Е., Гапоненко В. О., Данилина Е. П. Врачебные ошибки и их причины // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2022. – № 1. – С. 51–55. – URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=13345> (дата обращения: 31.07.2023).
2. Madenci, A. L., Solis C. V., de Moya M. A. Central venous access by trainees: a systematic review and meta-analysis of the use of simulation to improve success rate on patients // Simul. Healthc. – 2014. – Vol. 9, № 1. – P. 7–14.
3. Stroud, L., Cavalcanti R. B. Hybrid simulation for knee arthrocentesis: improving fidelity in procedures training // J. Gen. Intern. Med. – 2013. – Vol. 28, № 5. – P. 723–727.
4. Mullen, L., Byrd D. Using simulation training to improve perioperative patient safety // Aorn. J. – 2013. – Vol. 97, № 4. – P. 419–427.
5. Paull, D. E., Deleeuw L. D., Wolk S. et al. The effect of simulation-based crew resource management training

on measurable teamwork and communication among interprofessional teams caring for postoperative patients // J. Contin. Educ. Nurs. – 2013. – Vol. 44, № 11. – P. 516–524.

6. Hayashi, K., Shimada N., Shiba J. et al. Comparative study of the King Vision videolaryngoscope and Airway-scope using manikins // Masui. – 2014. – Vol. 63, № 8. – P. 927–930.

7. Quick, J. A., MacIntyre A. D., Barnes S. L. Emergent surgical airway: comparison of the three-step method and conventional cricothyroidotomy utilizing high-fidelity simulation // J. Emerg. Med. – 2014. – Vol. 46, № 2. – P. 304–307.

8. Добренков, В. И., Кравченко А. И. Методы социологического исследования: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 768 с.

9. Никитина, О. Удовлетворенность трудом и успех в профессиональной деятельности. – LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 92 с.

10. Косаговская, И. И., Волчкова Е. В., Пак С. Г. Современные проблемы симуляционного обучения в медицине // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2014. – № 4. – С. 49–51.

11. Горшков, М. Д. Вопросы классификации симуляционного обучения // Симуляционное обучение в медицине. – М.: Изд-во Первого МГМУ им. И. М. Сеченова, 2013. – С. 54–73.

12. Шубина, Л. Б., Грибков Д. М. Вопросы организации симуляционного центра // Симуляционное обучение в медицине. – М.: Изд-во Первого МГМУ им. И. М. Сеченова, 2013. – С. 74–79.

References

1. Tomnyuk, N. D., Munin A. M., Bryuhanov N. E., Gaponenko V. O., Danilina E. P. Vrachebnye oshibki i ih prichiny // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2022. – № 1. – S. 51–55. – URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=13345> (data obrashcheniya: 31.07.2023).

2. Madenci, A. L., Solis C. V., de Moya M. A. Central venous access by trainees: a systematic review and meta-analysis of the use of simulation to improve success rate

on patients // Simul. Healthc. – 2014. – Vol. 9, № 1. – P. 7–14.

3. Stroud, L., Cavalcanti R. B. Hybrid simulation for knee arthrocentesis: improving fidelity in procedures training // J. Gen. Intern. Med. – 2013. – Vol. 28, № 5. – P. 723–727.

4. Mullen, L., Byrd D. Using simulation training to improve perioperative patient safety // Aorn. J. – 2013. – Vol. 97, № 4. – P. 419–427.

5. Paull, D. E., Deleeuw L. D., Wolk S. et al. The effect of simulation-based crew resource management training on measurable teamwork and communication among interprofessional teams caring for postoperative patients // J. Contin. Educ. Nurs. – 2013. – Vol. 44, № 11. – P. 516–524.

6. Hayashi, K., Shimada N., Shiba J. et al. Comparative study of the King Vision videolaryngoscope and Airway-scope using manikins // Masui. – 2014. – Vol. 63, № 8. – P. 927–930.

7. Quick, J. A., MacIntyre A. D., Barnes S. L. Emergent surgical airway: comparison of the three-step method and conventional cricothyroidotomy utilizing high-fidelity simulation // J. Emerg. Med. – 2014. – Vol. 46, № 2. – P. 304–307.

8. Dobren'kov, V. I., Kravchenko A. I. Metody sociologicheskogo issledovaniya: uchebnik. – М.: INFRA-M, 2004. – 768 с.

9. Nikitina, O. Udovletvorennost' trudom i uspekhi v professional'noj deyatel'nosti. – LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 92 s.

10. Kosagovskaya, I. I., Volchkova E. V., Pak S. G. Sovremennye problemy simulyacionnogo obucheniya v medicine // Epidemiologiya i infekcionnye bolezni. – 2014. – № 4. – S. 49–51.

11. Gorshkov, M. D. Voprosy klassifikacii simulyacionnogo obucheniya // Simulyacionnoe obuchenie v medicine. – М.: Izd-vo Pervogo MGIMU im. I. M. Sechenova, 2013. – S. 54–73.

12. Shubina, L. B., Gribkov D. M. Voprosy organizacii simulyacionnogo centra // Simulyacionnoe obuchenie v medicine. – М.: Izd-vo Pervogo MGIMU im. I. M. Sechenova, 2013. – S. 74–79.

Поступила 05.05.2025 г.

И. Н. Семененя, В. А. Переверзев

КАК СОЗДАВАЛАСЬ АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК СССР. СООБЩЕНИЕ 3.

**Утверждение первого состава академиков АМН СССР
14 ноября 1944 года и 1-я учредительная сессия АМН СССР
20–22 декабря 1944 года**

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

После принятия постановления СНК СССР «Об учреждении АМН СССР» от 30 июня 1944 г. № 797, продолжалась организационная работа по созданию АМН СССР, в том числе по подбору кандидатур в первый состав действительных членов АМН СССР. Основную роль в формировании списка первого состава академиков АМН СССР сыграли Нарком здравоохранения СССР Митерев Г. А., Заместитель Наркома здравоохранения СССР Парин В. В., председатель УМС НКЗ СССР Бурденко Н. Н., а также работники аппарата ЦК ВКП(б), ведающие вопросами кадров и науки. Окончательный список был согласован Заместителем Председателя СНК СССР Ворошиловым К. Е. и утверждён постановлением СНК СССР «Об утверждении действительных членов АМН СССР» от 14 ноября 1944 г. № 1580, т. е. более чем за месяц до 1-й Учредительной сессии АМН СССР. Причем, постановление подписал не Сталин И. В., как Председатель СНК СССР, а его Первый заместитель Молотов В. М. Первый состав академиков АМН СССР включал 60 человек, из которых 17 являлись генералами медицинской службы. 1-я Учредительная сессия АМН СССР началась 20 декабря 1944 г., накануне 65-летнего юбилея Сталина И. В. — 21 декабря 1944 г. За 3 дня сессии были избраны Президент (Бурденко Н. Н.), вице-президенты, другие члены Президиума АМН СССР, секретари (академики-секретари) и члены бюро отделений наук, директора ряда институтов (12 из 25), заслушаны выступления по актуальным, проблемным и перспективным направлениям развития медицинской науки Наркома здравоохранения СССР, Президента, вице-президентов и членов Президиума АМН СССР, секретарей отделений наук, некоторых директоров АМН СССР, других академиков АМН СССР. Завершилась 1-я Учредительная сессия АМН СССР яркой обобщающей речью Президента АМН СССР Бурденко Н. Н.

Ключевые слова: академики АМН СССР первого состава, 1-я Учредительная сессия АМН СССР, выборы руководства АМН СССР и директоров институтов, выступления Наркома здравоохранения СССР и академиков АМН СССР.

I. N. Semeneniya, V. A. Pereverzev

HOW THE USSR ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES WAS CREATED. MESSAGE 3. APPROVAL OF THE FIRST STAFF OF ACADEMICIANS OF THE USSR AMSU ON NOVEMBER 14, 1944 AND THE 1ST CONSTITUENT SESSION OF THE USSR AMSU ON DECEMBER 20–22, 1944

After the adoption of the Resolution of the Council of People's Commissars of the USSR "On the Establishment of the USSR Academy of Medical Sciences" dated June 30, 1944, No. 797, organizational work continued on the creation of the USSR Academy of Medical Sciences, including the selection of candidates for the first composition of full members

of the USSR Academy of Medical Sciences. The main role in forming the list of the first composition of academicians of the USSR Academy of Medical Sciences was played by the People's Commissar of Health of the USSR G. A. Miterev, Deputy People's Commissar of Health of the USSR V. V. Parin, Chairman of the UMS of the People's Commissariat of Health of the USSR N. N. Burdenko, as well as employees of the apparatus of the Central Committee of the All-Union Communist Party (Bolsheviks) in charge of personnel and science issues. The final list was agreed upon by Deputy Chairman of the Council of People's Commissars of the USSR K. E. Voroshilov and approved by the Resolution of the Council of People's Commissars of the USSR "On the Approval of Full Members of the USSR Academy of Medical Sciences" dated November 14, 1944, No. 1580, i. e. more than a month before the 1st Constituent Session of the USSR Academy of Medical Sciences. Moreover, the resolution was signed not by Stalin I. V., as Chairman of the Council of People's Commissars of the USSR, but by his First Deputy Molotov V. M. The first composition of academicians of the USSR Academy of Medical Sciences included 60 people, of which 17 were generals of the medical service.

The 1st Constituent Session of the USSR Academy of Medical Sciences began on December 20, 1944, on the eve of the 65th anniversary of Stalin I. V. — December 21, 1944. During the 3-day session, the President (N. N. Burdenko), vice-presidents, other members of the Presidium of the USSR Academy of Medical Sciences, secretaries (academician-secretaries) and members of the bureau of the departments of sciences, directors of a number of institutes (12 out of 25) were elected, speeches were heard on current, problematic and promising areas of development of medical science by the People's Commissar of Health of the USSR, the President, vice-presidents and members of the Presidium of the USSR Academy of Medical Sciences, secretaries of the departments of sciences, some directors of the USSR Academy of Medical Sciences, and other academicians of the USSR Academy of Medical Sciences. The 1st Constituent Session of the USSR Academy of Medical Sciences ended with a vivid summary speech by the President of the USSR Academy of Medical Sciences N. N. Burdenko.

Key words: *Academicians of the USSR Academy of Medical Sciences of the first composition, the 1st Constituent Session of the USSR Academy of Medical Sciences, elections of the leadership of the USSR Academy of Medical Sciences and directors of institutes, speeches by the People's Commissar of Health of the USSR and academicians of the USSR Academy of Medical Sciences.*

В процессе доработки первого состава действительных членов АМН СССР после представления его Молотову В. М. 15 сентября 1944 г., он был увеличен с 56 до 60 человек. Окончательный список был составлен в Наркомате здравоохранения СССР Митеревым Г. А. и Париным В. В., согласован Ворошиловым К. Е. и утверждён постановлением СНК СССР «Об утверждении действительных членов АМН СССР» от 14 ноября 1944 г. № 1580. Причем, постановление подписал не Сталин И. В., как Председатель СНК СССР, а его Первый заместитель Молотов В. М. [1].

Приводим первый состав действительных членов АМН СССР с указанием должностей, ученых степеней и званий на момент утверждения академиками АМН СССР [1–3].

1. Абрикосов Алексей Иванович, заведующий кафедрой патологической анатомии

1-го МОЛМИ, академик АН СССР, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

2. Аничков Николай Николаевич, научный руководитель патологоанатомической службы Красной Армии, начальник кафедры патологической анатомии ВМА, заведующий отделом патологической морфологии Института экспериментальной медицины (ИЭМ) АМН СССР, генерал-лейтенант медицинской службы, академик АН СССР, академик АМН СССР, доктор медицинских наук, профессор.

3. Бериташвили Иван Соломонович, руководитель Отделения естественных наук АН Грузинской ССР, директор и заведующий отделом общей физиологии Института физиологии АН Грузинской ССР, заведующий кафедрой физиологии человека и животных Тбилисского университета, академик АН СССР, академик

АМН СССР, академик АН Грузинской ССР, заслуженный деятель науки Грузинской ССР, доктор биологических наук, профессор.

4. Богомолец Александр Александрович, заместитель председателя Верховного Совета Украинской ССР, президент АН Украинской ССР, вице-президент АН СССР, директор Института экспериментальной биологии и патологии НКЗ УССР, директор Института клинической физиологии АН УССР, Герой Социалистического Труда, академик АН СССР, академик АМН СССР, академик АН УССР, академик АН БССР, почетный член АН Грузинской ССР, заслуженный деятель науки РСФСР, заслуженный деятель науки Украинской ССР, доктор медицинских наук, профессор.

5. Бурденко Николай Нилович, главный хирург Красной Армии, председатель УМС НКЗ СССР, директор Центрального нейрохирургического института НКЗ РСФСР, заведующий кафедрой факультетской хирургии с клиникой 1-го МОЛМИ, Герой Социалистического Труда, генерал-полковник медицинской службы, академик АН СССР, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

6. Быков Константин Михайлович, начальник Научно-исследовательского медицинского института Наркомата военно-морского флота СССР, начальник кафедры физиологии Военно-морской медицинской академии (ВММА), заведующий отделом общей физиологии с клинической группой ИЭМ АМН СССР, генерал-лейтенант медицинской службы, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

7. Виноградов Владимир Никитич, консультант Лечебно-санитарного управления Кремля, заведующий терапевтическим отделением Кремлевской больницы, заведующий кафедрой факультетской терапии с клиникой 1-го МОЛМИ, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор, лечащий врач Сталина И. В. и ряда других высших руководителей СССР.

8. Воячек Владимир Игнатьевич, начальник кафедры болезней уха, горла и носа ВМА, научный руководитель Ленинградского НИИ болезней уха, горла, носа и речи, генерал-лейтенант медицинской службы, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

9. Гиляровский Василий Алексеевич, заведующий кафедрой психиатрии 2-го МГМИ, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

10. Гирголав Семен Семенович, заместитель главного хирурга Красной Армии, генерал-лейтенант медицинской службы, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

11. Гращенко Николай Иванович, консультант по неврологии и нейрохирургии 33-й армии, заведующий кафедрой нервных болезней 2-го МГМИ, заведующий клиникой Института неврологии АМН СССР, член-корреспондент АН СССР, академик АМН СССР, доктор медицинских наук, профессор.

12. Громашевский Лев Васильевич, заведующий кафедрой эпидемиологии Центрального института усовершенствования врачей (ЦИУВ), научный руководитель отдела эпидемиологии Московского института эпидемиологии и микробиологии им. И. И. Мечникова НКЗ РСФСР, академик АМН СССР, доктор медицинских наук, профессор.

13. Гуревич Михаил Осипович, заведующий кафедрой психиатрии 1-го МОЛМИ, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

14. Давыдовский Ипполит Васильевич, главный патологоанатом управления эвакогоспиталями НКЗ СССР, заведующий кафедрой патологической анатомии 2-го МГМИ, научный руководитель патологоанатомического отделения Московской Яузской больницы, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

15. Джанелидзе Юстин Юлианович, главный хирург Военно-морского флота СССР, заместитель главного хирурга Красной Армии, начальник ВММА и начальник кафедры госпитальной хирургии ВММА, научный руководитель Научно-практического института скорой помощи, заведующий кафедрой госпитальной хирургии 1-го Ленинградского медицинского института им. акад. И. П. Павлова (1-й АМИ), генерал-лейтенант медицинской службы, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

16. Дойников Борис Семенович, начальник кафедры нервных болезней ВМА, заведующий лабораторией гистопатологии нервной системы ИЭМ АМН СССР, генерал-майор ме-

■ Исторический ракурс

дицинской службы, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

17. Заварзин Алексей Алексеевич, директор Института цитологии, гистологии и эмбриологии АН СССР, начальник кафедры гистологии ВММА, заведующий кафедрой гистологии 1-го ЛМИ, заведующий отделом морфологии ИЭМ АМН СССР, генерал-майор медицинской службы, академик АН СССР, академик АМН СССР, доктор биологических наук, профессор.

18. Збарский Борис Ильич, директор лаборатории при Мавзолее Ленина В. И., заведующий кафедрой биохимии 1-го МОЛМИ, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор биологических наук, профессор.

19. Зеленин Владимир Филиппович, главный терапевт НКЗ СССР, заведующий кафедрой госпитальной терапии 2-го МГМИ, академик АМН СССР, доктор медицинских наук, профессор.

20. Корнев Петр Георгиевич, директор Ленинградского научно-практического института хирургического туберкулеза и костно-суставных заболеваний, заведующий кафедрой хирургического туберкулеза Ленинградского государственного института для усовершенствования врачей (ЛИУВ), хирург-консультант ряда военных госпиталей г. Ленинграда, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

21. Кротков Федор Григорьевич, главный гигиенист Красной Армии, начальник НИИ питания Красной Армии, начальник кафедры военной и радиационной гигиены ЦИУВ, генерал-майор медицинской службы, академик АМН СССР, доктор медицинских наук, профессор.

22. Куприянов Петр Андреевич, главный хирург Ленинградского фронта, заведующий кафедрой факультетской хирургии 1-го ЛМИ, начальник кафедры факультетской хирургии № 2 ВМА, генерал-майор медицинской службы, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

23. Лепорский Николай Иванович, начальник кафедры госпитальной терапевтической клиники ВММА, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

24. Малиновский Михаил Сергеевич, заведующий кафедрой акушерства и гинеколо-

гии 1-го МОЛМИ, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

25. Маньковский Борис Никитович, заведующий кафедрой нервных болезней Киевского ордена Трудового Красного Знамени медицинского института, научный руководитель Киевского научно-исследовательского психоневрологического института, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки Украинской ССР, доктор медицинских наук, профессор.

26. Марзеев Александр Никитович, директор Украинского института коммунальной гигиены, заведующий кафедрой коммунальной гигиены Киевского государственного института усовершенствования врачей, заведующий кафедрой коммунальной гигиены Киевского ордена Трудового Красного Знамени медицинского института, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки Украинской ССР, доктор медицинских наук, профессор.

27. Маслов Михаил Степанович, начальник кафедры детских болезней ВМА, заведующий кафедрой факультетской педиатрии Ленинградского педиатрического медицинского института, генерал-майор медицинской службы, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

28. Мухадзе Григорий Михайлович, директор Института экспериментальной и клинической хирургии и гематологии АН Грузинской ССР, директор НИИ переливания крови НКЗ Грузинской ССР, заведующий кафедрой госпитальной хирургии Тбилисского государственного медицинского института, заведующий кафедрой переливания крови Тбилисского института усовершенствования врачей, академик АМН СССР, академик АН Грузинской ССР, заслуженный деятель науки Грузинской ССР, доктор медицинских наук, профессор.

29. Оганесян Леон Андреевич, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней Ереванского государственного медицинского института, консультант терапевтических и хирургических военных госпиталей городов Еревана и Ленинакана, консультант Института малярии и медицинской паразитологии НКЗ Армянской ССР, заведующий Сектором истории армянской медицины и биологии АН Армянской ССР, академик АМН СССР, академик АН Армянской ССР, заслуженный

деятель науки Армянской ССР, доктор медицинских наук, профессор.

30. Орбели Леон Абгарович, вице-президент АН СССР, академик-секретарь Отделения биологических наук АН СССР, директор Физиологического института им. И. П. Павлова АН СССР, директор Института эволюционной физиологии и патологии высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова [в 1945 г. вошел в состав АМН СССР], начальник ВМА, начальник кафедры физиологии ВМА, заведующий физиологическим отделением Научного института имени П. Ф. Лесгафта Наркомата просвещения РСФСР, генерал-полковник медицинской службы, академик АН СССР, академик АМН СССР, академик АН Армянской ССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, доктор биологических наук, профессор.

31. Осипов Виктор Петрович, директор Государственного института по изучению мозга им. В. М. Бехтерева, начальник кафедры психиатрии ВМА, генерал-лейтенант медицинской службы, член-корреспондент АН СССР, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор, один из лечащих врачей-консультантов Ленина В. И.

32. Павловский Евгений Никанорович, председатель Президиума Таджикского филиала АН СССР, директор Зоологического института АН СССР, начальник кафедры биологии и паразитологии ВМА, генерал-лейтенант медицинской службы, академик АН СССР, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, заслуженный деятель науки Таджикской ССР, доктор биологических наук, доктор медицинских наук, профессор.

33. Палладин Александр Владимирович, вице-президент АН Украинской ССР, директор Института биохимии АН Украинской ССР, заведующий кафедрой биохимии Киевского государственного университета им. Т. Г. Шевченко, Герой Социалистического труда, академик АН СССР, академик АМН СССР, академик АН Украинской ССР, заслуженный деятель науки Украинской ССР, доктор биологических наук, профессор.

34. Парин Василий Васильевич, заместитель Наркома здравоохранения СССР, заведующий кафедрой нормальной физиологии Московского медицинского института НКЗ РСФСР,

академик АМН СССР, доктор медицинских наук, профессор.

35. Парнас Яков Оскарович, директор Лаборатории физиологической химии АН СССР, заведующий отделом биохимии Института биологической и медицинской химии АМН СССР, академик АН СССР, академик АМН СССР, доктор химических наук, профессор.

36. Петров Николай Николаевич, научный руководитель Института онкологии АМН СССР, заведующий кафедрой хирургии ЛИУВ, член-корреспондент АН СССР, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

37. Подвысоцкая Ольга Николаевна, научный руководитель Ленинградского кожно-венерологического института, заведующий кафедрой кожных и венерических болезней 1-го ЛМИ, член-корреспондент АН СССР, академик АМН СССР, доктор медицинских наук, профессор.

38. Разенков Иван Петрович, заведующий кафедрой нормальной физиологии 1-го МОЛМИ, заведующий отделом общей физиологии Института физиологии АМН СССР, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

39. Руфанов Иван Гурьевич, главный хирург управления эвакогоспиталей НКЗ СССР, заведующий кафедрой общей хирургии 1-го МОЛМИ, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

40. Савиных Андрей Григорьевич, ведущий консультант тыловой госпитальной базы Сибирского военного округа и эвакогоспиталей в г. Томске, заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсом военно-полевой хирургии и травматологии Томского медицинского института, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

41. Семашко Николай Александрович, заведующий кафедрой организации здравоохранения 1-го МОЛМИ, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, профессор.

42. Сепп Евгений Константинович, врач-консультант Центральной поликлиники Лечебно-санитарного управления Кремля и поликлиники НКВД СССР, заведующий кафедрой нервных болезней 1-го МОЛМИ, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

■ Исторический ракурс

43. Сергиев Петр Григорьевич, начальник отдела по борьбе с малярией НКЗ СССР, директор Центрального института малярии и медицинской паразитологии им. Е. И. Марциновского НКЗ СССР, академик АМН СССР, доктор медицинских наук, профессор.

44. Скворцов Владислав Иринархович, заведующий кафедрой фармакологии 2-го МГМИ, заведующий токсикологическим отделением Центрального санитарно-химического института НКЗ РСФСР, заведующий фармакологическим отделом Всесоюзного научно-исследовательского химико-фармацевтического института им. С. Орджоникидзе, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

45. Скробанский Константин Клементьевич, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии 1-го ЛМИ, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии Ленинградского педиатрического медицинского института, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

46. Скрябин Константин Иванович, председатель Президиума Киргизского филиала АН СССР, директор Всесоюзного института гельминтологии имени К. И. Скрябина, директор Лаборатории гельминтологии АН СССР, академик АН СССР, академик ВАСХНИЛ, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор ветеринарных наук, доктор медицинских наук, доктор биологических наук, профессор.

47. Сперанский Алексей Дмитриевич, консультант ГВСУ Красной Армии, заведующий отделом общей патологии Института общей и экспериментальной патологии АМН СССР, генерал-майор медицинской службы, академик АН СССР, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

48. Сперанский Георгий Несторович, директор Центрального научно-исследовательского педиатрического института НКЗ РСФСР, заведующий кафедрой педиатрии ЦИУВ, член-корреспондент АН СССР, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

49. Стражеско Николай Дмитриевич, директор Украинского научно-исследовательского института клинической медицины НКЗ Украин-

ской ССР, заведующий кафедрой факультетской терапевтической клиники Киевского ордена Трудового Красного Знамени медицинского института, консультант эвакогоспиталей, академик АН СССР, академик АМН СССР, академик АН Украинской ССР, заслуженный деятель науки Украинской ССР, доктор медицинских наук, профессор.

50. Страшун Илья Давыдович, заведующий кафедрой организации здравоохранения 1-го ЛМИ, академик АМН СССР, доктор медицинских наук, профессор.

51. Сысин Алексей Николаевич, заведующий кафедрой коммунальной гигиены ЦИУВ, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

52. Терновский Василий Николаевич, заведующий кафедрой анатомии человека 2-го МГМИ, академик АМН СССР, доктор медицинских наук, профессор.

53. Тонков Владимир Николаевич, начальник II факультета (подготовки старших врачей полков) и кафедры нормальной анатомии человека ВМА, генерал-лейтенант медицинской службы, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

54. Филатов Владимир Петрович, директор Украинского экспериментального института глазных болезней, академик АМН СССР, академик АН Украинской ССР, заслуженный деятель науки Украинской ССР, доктор медицинских наук, профессор.

55. Цехновицер Марк Моисеевич, заместитель директора по научной работе Центрального института контроля сывороток и вакцин им. Л. А. Тарасевича, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки Украинской ССР, доктор медицинских наук, профессор.

56. Шевкуненко Виктор Николаевич, начальник кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ВМА, главный консультант по вопросам эвакуации раненых ГВСУ Красной Армии, генерал-лейтенант медицинской службы, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

57. Широкогоров Иван Иванович, научный руководитель Клинического института НКЗ Азербайджанской ССР, заведующий кафедрой патологической анатомии Азербай-

джанского медицинского института, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки Азербайджанской ССР, доктор медицинских наук, профессор.

58. Штерн Лина Соломоновна, директор Института физиологии АН СССР, заведующий кафедрой нормальной физиологии 2-го МГМИ, академик АН СССР, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор биологических наук, профессор.

59. Энгельгардт Владимир Александрович, заведующий лабораторией биохимии животной клетки Института биохимии им. А. Н. Баха АН СССР, заведующий лабораторией биохимии животной клетки Института физиологии им. И. П. Павлова АН СССР, профессор кафедры биохимии животных МГУ им. М. В. Ломоносова, академик АМН СССР, доктор биологических наук, профессор.

60. Юдин Сергей Сергеевич, старший инспектор-консультант по хирургии ГВСУ Красной Армии, главный хирург Московского городского НИИ скорой помощи имени Н. В. Склифосовского, заведующий кафедрой госпитальной хирургии Московского медицинского института НКЗ РСФСР, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор.

Следует отметить, что граждан РСФСР среди академиков АМН СССР оказалось подавляющее большинство – 51 человек из 60, граждан Украинской ССР – 6, Грузинской ССР – 2, Армянской ССР – 1. По национальностям действительные члены АМН СССР распределились следующим образом: 47 русских, 4 еврея, 3 грузина, 3 украинца, 2 армянина, 1 поляк. Самым молодым среди академиков АМН СССР был Парин В. В. (41 год), самым старшим – Широкогоров И. И. (75 лет). Среди 60 академиков АМН СССР – 17 генералов медицинской службы (2 генерал-полковника, 6 генерал-майоров, 9 генерал-лейтенантов). В первом составе академиков АМН СССР – 2 женщины.

1-я Учредительная сессия АМН СССР 20–22 декабря 1944 г.

Первый день сессии – 20 декабря 1944 г.
Учредительная сессия началась накануне 65-летнего юбилея Сталина И. В. – 21 декабря 1944 г. Открывая сессию, Нарком здравоохранения СССР Митерев Г. А. отметил, что академия приступает к работе в условиях Ве-

ликой Отечественной войны в тот её момент, когда «победоносное наступление нашей доблестной Красной Армии привело к крупнейшему поражению германского фашизма». Он подчеркнул, что учреждение АМН СССР как «высшего органа медицинской мысли в стране стало следствием выдающихся успехов советской медицинской науки, способствовавшей укреплению обороноспособности страны...» [1].

Затем был избран почётный Президиум, в состав которого вошли Председатель СНК СССР Сталин И. В., Председатель Президиума Верховного Совета СССР Калинин М. И., Заместитель Председателя СНК СССР, Нарком внутренних дел СССР Берия Л. П., Председатель СНК Украины Хрущёв Н. С. и др.

С первым докладом «Очередные задачи Академии медицинских наук» выступил Нарком здравоохранения СССР Митерев Г. А., который отметил роль советских учёных в достижении победы над врагом, подчеркнул, что создание АМН СССР в такое непростое время является свидетельством внимания партии и правительства к нуждам отечественной медицины и здравоохранения, указал, что работа АМН СССР будет строиться на основе задач «*вытекающих из государственных потребностей*».

Далее им были освещены исторические вехи развития отечественной медицинской науки. Митерев Г. А. отметил, что к началу Великой Отечественной войны в стране насчитывалось 213 научно-исследовательских институтов, 70 научно-исследовательских лабораторий и 72 медицинских института, в которых работало 25 000 человек, включая 2500 докторов медицинских наук и профессоров. Особо Митерев Г. А. подчеркнул роль научных школ в развитии медицинских наук, назвал важнейшие достижения выдающихся советских ученых-медиков в области фундаментальной и клинической медицины. В то же время он отметил, что «*медицина как отрасль знания чрезвычайно разрослась и дифференцировалась на ряд отдельных наук и специальностей*», в силу чего «*...возникла опасность беспорядочного и самодовлеющего развития отдельных частных дисциплин...*». Нарком указал, что «*ВИЭМ вследствие известного отрыва от практических задач здравоохранения, не смог стать методологическим центром, объединяющим крупнейших специалистов тео-*

рии и практики медицины. Этот недостаток особенно чувствовался в дни Великой Отечественной войны, когда задачи советского здравоохранения настолько возросли, что для их разрешения потребовались новые формы организации медицинской науки, которые дали бы возможность более эффективно руководить деятельностью громадной армии научных работников и большого количества научных институтов, созданных за время советской власти... создание АМН СССР является, безусловно, новой и высшей ступенью развития медицинской науки в Советском Союзе». Он указал, что АМН СССР «возникает на базах соответствующих отделов ВИАМ и НИИ Наркомздравов СССР и РСФСР».

Далее Нарком перешел к задачам, стоящим перед АМН СССР. Первоочередной задачей он назвал «разработку научного наследия Павлова И. П., разработку вопросов физиологии здорового и больного организма», а также дальнейшие исследования «в области морфологии, общей патологии, теоретической микробиологии и других теоретических проблем, вытекающих из запросов и нужд советского здравоохранения». Были поставлены задачи скорейшей ликвидации санитарных последствий войны (вопросы снижения общей заболеваемости и смертности населения с особым вниманием к здоровью матерей и детей), борьбы с инфекционными заболеваниями в частности, туберкулёзом, дальнейшего снижения смертности раненых, прежде всего, от раневого сепсиса, газовой гангрены, шока и других осложнений, и «повышение процента возвращаемых в строй», организации лечебной помощи инвалидам (развитие восстановительной и пластической хирургии), борьбы со злокачественными заболеваниями (изучение их патогенеза, создание методов ранней диагностики, разработка методов эффективной терапии и организации противораковой службы), общей гигиены и гигиены питания. Из организационных задач нарком выделил задачу подготовки научных кадров, обеспечение тесной связи с практическим здравоохранением, учёными АН СССР в области фундаментальных наук, учеными ВАСХНИЛ в области эпидемиологии, учеными Академии педагогических наук СССР в области школьной санитарии и гигиены, с учебными вузами в области подготовки врачебных кадров.

Заканчивая выступление, Митерев Г. А. ещё раз подчеркнул, что АМН СССР рождается «в эпоху величайших побед советского государства над германским фашизмом» и отметил роль в её учреждении «великого вождя и учителя» Сталина И. В. В ответ на это академик АН СССР и АМН СССР Абрикосов А. И. предложил направить приветствие вождю к его 65-летию.

Приветствие Сталину И. В. к его юбилею зачитал академик АМН СССР Зеленин В. Ф. [1].

Затем выступили академик АН СССР и АМН СССР Абрикосов А. И. с докладом «Задачи морфологических дисциплин в системе АМН СССР», академик АН СССР и АМН СССР Орбели Л. А. с докладом «Советская физиология и её место в АМН СССР» и академик АМН СССР Юдин С. С., который затронул общие вопросы развития медицинской науки в историческом аспекте, поднял вопросы патриотизма советских учёных, необходимости гармоничного сочетания науки, искусства и ремесла в медицине, быстрее внедрения достижений науки в практику, чтобы помочь советскому народу скорее победить в Великой Отечественной войне.

Второй день сессии 21 декабря 1944 г. был посвящён проведению собраний отделений АМН СССР, избранию её руководящих органов и директоров некоторых институтов (из 25 институтов только 12 обрели тогда директоров).

После было проведено 2-е пленарное заседание под председательством Митерева Г. А. На нем единогласно были утверждены секретари и члены бюро отделений наук (должности академиков-секретарей отделений наук вместо секретарей были введены позже). Секретарем отделения медико-биологических наук был утверждён Разенков И. П., отделения гигиены, микробиологии и эпидемиологии – Кротков Ф. Г., отделения клинической медицины – Зеленин В. Ф. Затем единогласно утвердили директоров институтов, избранных на собраниях отделений.

Директорами институтов утверждены –
по отделению медико-биологических наук:
– Институт биологической и медицинской химии АМН СССР – Парнас Я. О.;
– Институт нормальной и патологической морфологии АМН СССР – Абрикосов А. И.;
– Институт общей и экспериментальной патологии АМН СССР – Сперанский А. Д.;

– Институт физиологии АМН СССР – Разенков И. П.;

– Институт эволюционной физиологии высшей нервной деятельности АМН СССР – Орбели Л. А.;

по отделению гигиены, микробиологии и эпидемиологии:

– Институт малярии, медицинской паразитологии и гельминтологии АМН СССР – Сергиев П. Г.;

– Институт общей и коммунальной гигиены АМН СССР – Сысин А. Н.;

по отделению клинической медицины:

– Институт акушерства и гинекологии АМН СССР – Малиновский М. С.;

– Институт неврологии АМН СССР – Гращенков Н. И.;

– Институт нейрохирургии АМН СССР – Бурденко Н. Н.;

– Институт психиатрии АМН СССР – Гиляровский В. А.;

– Институт экспериментальной и клинической терапии АМН СССР – Зеленин В. Ф.

Без руководителей (избраны позже) остались:

по отделению медико-биологических наук:

– Институт фармакологии, токсикологии и химиотерапии АМН СССР;

– Институт экспериментальной биологии АМН СССР;

– Институт экспериментальной медицины АМН СССР;

по отделению гигиены, микробиологии и эпидемиологии:

– Институт бактериологии, эпидемиологии и инфекционных болезней АМН СССР;

– Институт вирусологии АМН СССР;

– Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР;

– Институт организации здравоохранения, медицинской статистики и социальной гигиены АМН СССР;

– Институт питания АМН СССР;

по отделению клинической медицины:

– Институт гематологии и переливания крови АМН СССР;

– Институт онкологии АМН СССР;

– Институт педиатрии АМН СССР;

– Институт туберкулеза АМН СССР;

– Институт экспериментальной и клинической хирургии АМН СССР.

Затем состоялись выборы руководства АМН СССР. На пост Президента АМН СССР был

рекомендован Бурденко Н. Н., на должности вице-президентов – Абрикосов А. И., Малиновский М. С., Куприянов П. А., академика-секретаря Президиума (позже эта должность трансформировалась в должность главного ученого секретаря Президиума) – Парин В. В., остальных членов Президиума – Богомолец А. А., Давыдовский И. В., Джанелидзе Ю. Ю., Орбели Л. А. [1, 4].

На третий день сессии, 22 декабря 1944 г., было проведено 3-е пленарное заседание. Открыв заседание, Митерев Г. А. предоставил слово председателю счётной комиссии Семашко Н. А., который сообщил о результатах вчерашних выборов. В результате, Президентом АМН СССР был избран Бурденко Н. Н., вице-президентами – Абрикосов А. И., Куприянов П. А., Малиновский М. С., академиком-секретарём Президиума – Парин В. В., членами Президиума – Богомолец А. А., Давыдовский И. В., Джанелидзе Ю. Ю. и Орбели Л. А.

Затем состоялись доклады и выступления действительных членов АМН СССР:

– доклад Палладина А. В. «Биохимическая проблематика в институтах АМН СССР»;

– доклад Осипова В. П. «Задачи АМН СССР в области психиатрии»;

– доклад Малиновского М. С. «Задачи АМН СССР в области охраны материнства и младенчества».

Затем, по предложению председателя заседания Абрикосова А. И., было зачитано приветствие Первому заместителю Председателя СНК СССР и Наркому иностранных дел СССР Молотову В. М., в котором выражены слова признательности за большой его вклад в создание АМН СССР и обязательство оправдать высокое доверие, возложенное руководством СССР на АМН СССР. Приветствие зачитал Осипов В. П.

После этого выступили:

– Кротков Ф. Г. об актуальных проблемах гигиенической науки;

– Зеленин В. Ф. о различных вопросах терапии и необходимости интеграции фундаментальных и прикладных наук;

– Гращенков Н. И. о фильтрующихся вирусах;

– Филатов В. П. о задачах клинической офтальмологии;

– Парнас Я. О. об успехах, проблемах и перспективах биохимической науки.

Последний доклад сделал Парин В. В. «Некоторые очередные задачи Академии медицинских наук».

■ Исторический ракурс

Затем директор Института малярии, медицинской паразитологии и гельминтологии АМН СССР академик АМН СССР Сергиев П. Г. зачитал обращение учредительной сессии АМН СССР к врачам и научным работникам СССР, где он, в частности, отметил, что медработникам удалось обеспечить *«невиданные успехи в деле лечения раненых и больных воинов Красной Армии»*, которые *«были подготовлены всей предыдущей историей отечественной медицины»*, призвал советских врачей и средних медработников отдать все силы делу восстановления советского здравоохранения в освобожденных от фашистов областях, попросил *«...сигнализировать в Академию медицинских наук СССР о всех случаях подмеченных вами новых заболеваний, могущих быть занесенными на территорию нашей Родины фашистскими бандами, и о необычных особенностях проявления болезней, чтобы мы смогли помочь вам побороть встретившиеся трудности...»*. Сергиев П. Г. пообещал от имени всех членов АМН СССР оказывать всяческую помощь врачам в регулярном обеспечении их информацией о последних достижениях советской и мировой науки, прилагать все усилия для быстрого и широкого внедрения новых разработок в практику здравоохранения. Свое выступление Сергиев П. Г. завершил словами признательности и глубокой благодарности партии, правительству и лично Сталину И. В. за повседневную заботу о процветании советской медицинской науки, пообещав оправдать возложенное на АМН СССР высокое доверие.

Заключительную речь Президента АМН СССР на закрытии 1-й Учредительной сессии АМН СССР зачитал, по просьбе Бурденко Н. Н., вице-президент АМН СССР Куприянов П. А. После выступления Куприянова П. А. Бурденко Н. Н. попросил слово, в котором выразил глубокую благодарность Наркому здравоохранения СССР Митереву Г. А. за его *«самое деятельное участие»* в создании АМН СССР, произнес пламенную речь о героическом подвиге советского народа, Красной Армии и Красного Флота в борьбе с фашистскими оккупантами, поблагодарил медицинскую общественность страны за огромный вклад в обеспечение здоровья советских людей, и высказался в честь *«великого вождя и победителя, великого стратега Сталина, который уверенно ведет к победоносному концу войны!»* [1, 5].

Подытоживая представленные материалы, можно отметить следующее.

АМН СССР была создана во время Великой Отечественной войны при НКЗ СССР. Первым нормативным правовым актом о создании АМН СССР явилось постановление СНК СССР «Об учреждении АМН СССР» от 30 июня 1944 г. № 797, подписанное Председателем СНК СССР Сталиным И. В.

Считается, что впервые официальная идея о создании АМН СССР была озвучена Сталиным И. В. в 1932 г. на совещании (в квартире у писателя Горького А. М.) по вопросу перспектив развития медицинской науки и практики с участием наиболее авторитетных ученых-медиков. Тогда решался вопрос о создании в стране крупной научной медицинской структуры, которая бы комплексно занималась всесторонним изучением организма человека с целью разработки единой теории медицины и последующего (на ее основе) создания и внедрения в практическое здравоохранение новейших эффективных технологий диагностики, лечения, реабилитации и профилактики заболеваний, способов повышения трудовой активности человека и увеличения продолжительности его жизни. Выбор стоял между созданием АМН СССР, как тогда предложил Сталин И. В., и ВИЭМ. Ученые-медики склонились в тот момент к созданию ВИЭМ в г. Ленинграде на базе ГИЭМ. Сталин И. В. их в этом поддержал и ВИЭМ был создан при СНК СССР, а затем переподчинен НКЗ СССР.

Однако сложилось так, что ВИЭМ не справился с возложенными на него задачами, прежде всего, установлением тесной связи с практической медициной, неоднократно подвергался жесткой критике и, в конечном итоге, после ряда попыток улучшить свою деятельность, был закрыт с передачей 40 % его теоретической и клинической базы в АМН СССР. Например, Ленинградский филиал ВИЭМа был преобразован в ИЭМ АМН СССР. Еще задолго до закрытия ВИЭМа начали ставиться вопросы (прежде всего, на заседаниях УМС НКЗ СССР) о создании на его базе АМН СССР.

После того, как было сформировано окончательное мнение о необходимости организации АМН СССР, были подготовлены и самостоятельно представлены в ЦК ВКП(б) две концепции создаваемой АМН СССР, отличающиеся по ее организационной структуре. Одна направ-

лена за подписью Наркома здравоохранения СССР Митерева Г. А., вторая – за подписью председателя УМС НКЗ СССР Бурденко Н. Н. В конечном итоге был разработан и принят гибридный вариант, содержащий предложения обоих концепций и некоторые другие идеи.

Первые академики АМН СССР были утверждены постановлением СНК СССР «Об утверждении действительных членов АМН СССР» от 14 ноября 1944 г. № 1580, подписанным Первым заместителем Председателя СНК СССР Молотовым В. М., вопреки распространенному мнению об утверждении первого состава действительных членов АМН СССР Сталиным И. В. Первоначальный состав действительных членов АМН СССР в количестве 56 человек был определен, но не утвержден, постановлением СНК СССР «Об учреждении АМН СССР» от 30 июня 1944 г. № 797, которое действительно подписал Сталин И. В. Впоследствии в этот список было внесено еще 4 кандидатуры и окончательный состав академиков АМН СССР был утвержден 14 ноября 1944 г. в количестве 60 человек, 17 из которых имели генеральские звания, являлись генералами медицинской службы. Подбор кандидатов в первый состав действительных членов АМН СССР осуществлялся, в основном, Наркомом здравоохранения СССР Митеревым Г. А., заместителем Наркома здравоохранения СССР Парыным В. В., председателем УМС НКЗ СССР Бурденко Н. Н., а также работниками аппарата ЦК ВКП(б), ведающими вопросами кадров и науки.

Фактически АМН СССР была создана в конце 1944 г. на 1-й Учредительной сессии АМН СССР, проходившей 20–22 декабря 1944 г. и приуроченной к 65-летию юбилею Сталина И. В. – 21 декабря. Тогда были избраны Президент (Бурденко Н. Н.), вице-президенты, другие члены Президиума АМН СССР, секретари (академики-секретари) и члены бюро отделений наук, директора ряда институтов (12 из 25), заслушаны доклады и выступления по актуальным, проблемным и перспективным направлениям развития медицинской науки Наркома здравоохранения СССР, Президента, вице-

президентов и членов Президиума АМН СССР, секретарей отделений наук, некоторых директоров АМН СССР, других академиков АМН СССР.

После окончания 1-й Учредительной сессии АМН СССР начались тяжелые, напряженные, но озаренные светом ярких открытий тайн жизни, технологий диагностики, лечения, реабилитации и профилактики заболеваний человека будни АМН СССР, которой так и не суждено было отметить свой 70-летний юбилей.

Литература

1. Глянцев, С. П., Сточик А. А. История создания Академии медицинских наук СССР (1932–1944). – М.: РАН, 2022. – 478 с.
2. 50 лет Академии медицинских наук / редкол.: В. И. Покровский [и др.]. – М.: НПО «Медицинская энциклопедия»; АО «Шико», 1994. – 447 с.
3. Большая медицинская энциклопедия: в 30 т. / АМН СССР; редкол.: Б. В. Петровский (гл. ред.) [и др.]. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1974–1989. – 30 т.
4. Бородулин, В. И., Глянцев С. П., Сточик А. А. Страницы истории советской клинической медицины: создание Академии медицинских наук СССР и организационное оформление терапевтической элиты (1944–1948) // История медицины. – 2019. – Т. 6, № 3. – С. 197–205.
5. Сточик, А. А. Участник 4-х войн академик Н. Н. Бурденко (к 75-летию со Дня Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.) // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2020. – Т. 28, № 4. – С. 651–656.

References

1. Glyancev, S. P., Stochik A. A. Istoriya sozdaniya Akademii medicinskih nauk SSSR (1932–1944). – M.: RAN, 2022. – 478 s.
2. 50 let Akademii medicinskih nauk / redkol.: V. I. Pokrovskij [et al.]. – M.: NPO «Medicinskaya enciklopediya», AO «SHiko», 1994. – 447 s.
3. Bol'shaya medicinskaya enciklopediya: v 30 t. / AMN SSSR; redkol.: B. V. Petrovskij (gl. red.) [et al.]. – 3-e izd. – M.: Sov. enciklopediya, 1974–1989. – 30 t.
4. Borodulin, V. I., Glyancev S. P., Stochik A. A. Stranicy istorii sovetskoj klinicheskoy mediciny: sozdanie Akademii medicinskih nauk SSSR i organizacionnoe oformlenie terapevticheskoy elity (1944–1948) // Istoriya mediciny. – 2019. – Vol. 6, № 3. – S. 197–205.
5. Stochik, A. A. Uchastnik 4-h vojn akademik N. N. Burdenko (k 75-letiyu so Dnya Pobedy v Velikoj Otechestvennoj vojne 1941–1945 gg.) // Problemy social'noj gigigieny, zdavoohraneniya i istorii mediciny. – 2020. – Vol. 28, № 4. – S. 651–656.

Поступила 09.10.2024 г.



Франтишек Иванович ВИСМОНТ

(К 75-летию со дня рождения)

12 июня 2025 года исполнилось 75 лет талантливому белорусскому ученому и педагогу, заведующему кафедрой патологической физиологии БГМУ, доктору медицинских наук, профессору, члену-корреспонденту НАН Беларуси, почетному доктору БГМУ, заслуженному деятелю науки Республики Беларусь Ф. И. ВИСМОНТУ.

Известный ученый в области физиологии и патологии, один из основоположников Патофизиологической научно-педагогической школы БГМУ Франтишек Иванович Висмонт встречает своё 75-летие на передовых рубежах отечественной медицинской науки и высшего профессионального образования.

Ф. И. Висмонт родился 12.06.1950 в г. Лида Гродненской области. В 1973 г. с отличием окончил лечебный факультет МГМИ. Свою профессиональную деятельность Франтишек Иванович начал в Лидской центральной районной больнице в качестве врача-хирурга. В 1974–1976 гг. служил в рядах Вооруженных сил СССР. С 1976 г. Ф. И. Висмонт – младший научный сотрудник лаборатории биохимии нейрогормонов ЦНИЛ МГМИ, с 1978 г. – ассистент, а с 1986 г. по 1991 г. – доцент кафедры нормальной физиологии МГМИ. В этот период Франтишек Иванович изучает особенности обмена липопротеидов и механизмы их регуляции при гипертермии. Результаты научных исследований были обобщены в кандидатской диссертации «Центральные адренергические механизмы регуляции содержания холестерина липопротеидов в крови при перегревании и простагландиновой гипертермии», которую он успешно защитил в 1982 г. В последующие годы он продолжает глубокие исследования по проблеме центральных механизмов терморегуляции, экспериментально обосновывает закономерность выдвинутой им гипотезы о регуляторной и патогенетической роли системы ограниченного протеолиза и эндогенных ингибиторов протеиназ в поддержании температурного гомеостаза при перегревании и эндотоксической лихорадке. Полученные им новые данные легли в основу докторской диссертации.

В 1990 г. Висмонт Ф. И. успешно защитил докторскую диссертацию на тему «Центральные нейрорхимические механизмы терморегуляции при перегревании и пирогеноловой лихорадке». С 1991 г. Висмонт Ф. И. – доцент кафедры патологической физиологии. В 1997 г. ему было присвоено звание профессора, и в этом же году он был избран заведующим кафедрой патологической физиологии МГМИ.

Основные направления научных исследований кафедры патофизиологии под руководством профессора Ф. И. Висмонта – изучение патогенетических механизмов и защитно-приспособительных реакций организма, роли бактериальных эндотоксинов в физиологии и патологии. Франтишек Иванович внес значительный личный вклад в развитие такого нового научного направления в термофизиологии, как регуляторная и патогенетическая роль ограниченного протеолиза в центральных нейромедиаторных и пептидергических механизмах регуляции температуры тела и вегетативных функций организма. Им получены новые знания о роли гепатоцитов и роли клеток Купфера в механизмах формирования тиреоидного статуса организма и регуляции температуры тела при бактериальной эндотоксинемии. Установлена значимость активности аргиназы печени и L-аргинин-NO-синтазы в процессах детоксикации, развития оксидантного стресса и дислипидемии при экспериментальном перитоните и хронической алкогольной интоксикации. Разработчик концепции патогенетической роли эндотоксинемии в возникновении дисрегуляторной патологии и формировании предболезни, получившей признание в Республике Беларусь и Российской Федерации.

Значительно расширил представления о биохимических механизмах, лежащих в основе кардиопротекторных эффектов дистантного ишемического посткондиционирования при ишемии-реперфузии миокарда.

Ф. И. Висмонт – разработчик, научный руководитель и ответственный исполнитель от Республики Беларусь проекта БРФФИ-РФФИ № Б06Р-98 «Исследования основных закономерностей и механизмов периферического действия кортикотропин-релизинг-фактора на висцеральные функции и терморегуляцию» (срок выполнения: 2006–2008 гг.), научный руководитель темы по заданию 2.57 «Изучить противоишемическую и антиаритмическую эффективность дистантного ишемического пре- и посткондиционирования при ишемии-реперфузии миокарда у старых крыс и крыс с гиперхолестеринемией» ГПНИ «Фундаментальные и прикладные науки – медицине» (№ госрегистрации 20170251, срок выполнения: 2016–2020 гг.), темы по заданию 1.26 «Изучить кардиопротекторную эффективность посткондиционирования с помощью лактата при ишемии-реперфузии миокарда и выяснить механизмы ее реализации» ГПНИ «Трансляционная медицина» подпрограммы 4.2 «Фундаментальные аспекты медицинской науки» (№ госрегистрации 20220402, срок выполнения: 2022–2024 гг.). В результате выполненных заданий ГПНИ получены новые научные результаты, имеющие весомое фундаментальное и научно-практическое значение для развития научных направлений по поиску новых эффективных методов кардиопротекции, защиты миокарда от ишемического и реперфузионного повреждения у пациентов с различными факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний. Франтишек Иванович – научный руководитель выполняемых на кафедре патологической физиологии БГМУ тем НИР «Изучение роли клеток Купфера и йодсодержащих гормонов в регуляции детоксикационной функции печени и температуры тела при хронической этаноловой интоксикации» (№ госрегистрации 20160475, срок выполнения: 2016–2020 гг.), «Изучить противоишемическую и антиаритмическую эффективность дистантного ишемического пре- и посткондиционирования при ишемии-реперфузии миокарда у молодых и старых крыс с дислипидемией» (№ госрегистрации 20201677, срок выполнения: 2021–2025 гг.).

Профессор Ф. И. Висмонт уделяет большое внимание научно-исследовательской работе студентов. Под его руководством студентами БГМУ подготовлен целый ряд научных работ, авторы которых – лауреаты Республиканского и Международных конкурсов студенческих научных работ. В настоящее время Франтишек Иванович является научным руководителем студенческого научного общества БГМУ.

Будучи талантливым ученым, профессор Ф. И. Висмонт является прекрасным организатором и координатором науки. Под руководством Ф. И. Висмонта защищено 13 диссертаций, одна из которых – на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Ф. И. Висмонт – член Международного общества по клинической физиологии и патологии, председатель специализированного Совета Д 03.18.02 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора медицинских наук при БГМУ, член специализированного Совета Д 01.36.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата биологических и медицинских наук при Институте физиологии НАН Беларуси, член БЮРО Медицинского отделения НАН Беларуси, член комиссии НАН Беларуси по премиям, член Государственного экспертного совета № 9 «Медицинские науки и технологии», заместитель председателя Научно-технического совета БГМУ ГПНИ «Фундаментальные и прикладные науки – медицине», научный руководитель СНО БГМУ, член Научно-технического совета БГМУ по подпрограмме «Внутренние болезни» ГНТП «Новые методы оказания медицинской помощи», член Совета БГМУ, член совета стоматологического факультета БГМУ, эксперт ИЯС «Единая экспертиза», эксперт БРФФИ, многие годы был, до его закрытия, заместителем председателя Белорусского общества физиологов, является членом редакционной коллегии журналов «Медицинский журнал», «Новости медико-биологических наук», «Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук», «Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски», а также членом редакционной коллегии рецензируемого сборника научных трудов «БГМУ – в авангарде медицинской науки и практики».

Ф. И. Висмонт – делегат I и II съездов ученых Республики Беларусь. Участвует в выполнении поручений органов Государственного управления и руководства НАН Беларуси. По по-

ручению директора Департамента контроля качества образования Министерства образования Республики Беларусь участвовал в работе комиссии по подтверждению государственной аккредитации ВГМУ, ГрГМУ, ГГМУ, МГЭИ имени А. Д. Сахарова БГУ и иных комиссий по оценке качества преподавания в вузах Республики Беларусь. За чтение лекций и проведение мастер-класса студентам Ургенчского филиала Ташкентской медицинской академии поощрен благодарностью его администрации.

Результаты многолетней научной деятельности профессора Ф. И. Висмонта отражены в 842 печатных работах, в том числе двух монографиях, двух авторских свидетельствах, двух рационализаторских предложениях, двух патентах на изобретения Республики Беларусь. По материалам своих исследований он неоднократно выступал на Международных научных мероприятиях, посвященных актуальным вопросам медицины и фармации.

Профессор Ф. И. Висмонт – эрудированный педагог, прекрасный лектор, скромный и отзывчивый человек, требовательный к себе – пользуется заслуженным авторитетом среди студентов и сотрудников университета.

Почти 30 лет Франтишек Иванович возглавляет кафедру патологической физиологии БГМУ. За этот период под его руководством разработаны и внедрены новые методы обучения с основами информационных образовательных технологий, создан учебно-экспериментальный практикум с использованием учебных видеофильмов и компьютерных программ. С целью гуманизации и оптимизации учебно-педагогического процесса по инициативе Ф. И. Висмонта острые эксперименты на животных заменены видеопрезентациями с иллюстрацией механизмов нарушения витальных функций организма экспериментальных животных.

Разработка методов обучения на основе создания учебно-экспериментального практикума с широким использованием учебных видеофильмов и новых учебных компьютерных пособий, заменяющих демонстрации опытов на животных, способствовала совершенствованию преподавания, гуманизации и оптимизации учебного процесса на медико-биологических кафедрах медицинских вузов с целью подготовки высококвалифицированных специалистов в соответствии с международными

требованиями, морально-этическими принципами формирования личности будущего врача и провизора.

Ф. И. Висмонт участвовал (в качестве ответственного лица) в реализации проектов: «Организация Национального комитета по биоэтике и обеспечение биоэтического образования специалистов в Республике Беларусь» (04.2006–04.2008) и «Образование и просвещение в области биоэтики в Республике Беларусь» (12.2006–11.2007) по программе социальных и гуманитарных наук Бюро ЮНЕСКО в Москве. Разработчик Положения и Устава Национального комитета по биоэтике, утвержденных Минздравом Республики Беларусь.

Как заместитель председателя Национального комитета по биоэтике Республики Беларусь Ф. И. Висмонт принимал участие в разработке Политики проведения на Национальном уровне общественного контроля над соблюдением основных принципов биомедицинской этики при лечении и биомедицинских исследованиях. Участвовал в организации форумов по обсуждению правовых и социальных вопросов, связанных с биомедицинскими исследованиями, разработке учебных пособий и рекомендаций по методическому обеспечению системы непрерывного биомедицинского образования специалистов и просвещения населения.

Профессор Висмонт Ф. И. большое внимание уделяет усовершенствованию учебно-методической работы кафедры, улучшению усвояемости учебного материала студентами. С этой целью коллективом кафедры под руководством профессора Ф. И. Висмонта создано более 180 учебно-методических пособий по различным разделам предмета, изданы избранные лекции по курсу патологической физиологии, 7 учебных пособий с грифом Министерства образования, 4 учебника, в том числе первый национальный учебник «Патологическая физиология» для студентов учреждений высшего образования.

Ф. И. Висмонт – автор и соавтор многих типовых и рабочих программ, образовательных стандартов по дисциплине «Патологическая физиология» для медицинских вузов Республики Беларусь.

За успехи и достижения в научно-исследовательской работе в 2002 г. удостоен персональной надбавки Президента Республики Бе-

ларусь деятелям науки, а в 2005 г. за результаты в учебной и учебно-методической работе персональной надбавки Президента Республики Беларусь работникам просвещения. Неоднократно награждался грамотами Министерства здравоохранения, Министерства образования, ВАК Республики Беларусь, ГКНТ, БГМУ, благодарностью Председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси, награжден дипломом победителя конкурса «ТОП-10 результатов деятельности ученых Национальной академии наук Беларуси в области фундаментальных и прикладных исследований за 2019 г.». За крупный вклад в разработку фундаментальных проблем патофизиологии РАМН наградила медалью им. А. Д. Сперанского (2005 г.). За многолетнюю плодотворную работу, высокий профессионализм, заслуги в научной и педагогической деятельности, достигнутые успехи в подготовке высококвалифицированных кадров награжден медалью Ф. Скорины (2007 г.), медалью «80 лет НАН Беларуси» (2009 г.), памятным знаком «У гонар 90-годдзя Нацыянальнай Акадэміі навук Беларусі (2019 г.), памятным знаком «У гонар заснавання Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі», нагрудным знаком «Отличник здравоохранения», нагрудным знаком «За заслугі ў развіцці галіновага прафсаюзу», нагрудным знаком отличия имени В. М. Игнатовского Национальной академии наук Беларуси (2020 г.), юбилейным нагрудным знаком «100 гадоў Беларускаму дзяржаўнаму медыцынскаму ўніверсітэту», третьей премией специального фонда Президента Республики Беларусь по социальной поддержке одаренных учащихся и студентов за особый вклад в развитие способностей одаренных учащихся и студентов по итогам 2020/2021 учебного года. В 2021 г. присуждена премия Национальной академии наук Беларуси в области медицинских наук за цикл работ «Разработка новых эффективных методов кардиопротекции и выяснение механиз-

мов их реализации». Удостоен звания лауреата Республиканского конкурса творческих работ, посвященного Году качества (проводимого НАН Беларуси), и награжден дипломом I степени за цикл работ «Инфаркт-лимитирующая эффективность дистантного ишемического посткондиционирования при ишемии-реперфузии миокарда в условиях факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний и механизмы ее реализации» (2023 г.). В 2021 году Франтишку Ивановичу Висмонту присвоено звание заслуженного деятеля наук Республики Беларусь.

В стенах родного университета Ф. И. Висмонт работает почти 50 лет, из них около 35 лет – на кафедре патологической физиологии. Белорусский государственный медицинский университет – Alma mater Франтишка Ивановича Висмонта.

Ф. И. Висмонта отличают истинные качества настоящего ученого-исследователя. Благодаря целеустремленности, трудолюбию, организаторскому таланту, неустанному научному поиску, высокой ответственности в сфере подготовки квалифицированных врачебных и научных кадров, преданности своей Alma mater и стране, добросовестному труду на благо отечественного здравоохранения Франтишек Иванович достиг заслуженного уважения и признания широкой научной общественности, коллег по работе и учеников.

Коллектив кафедры патологической физиологии, многочисленные ученики, коллеги сердечно поздравляют Франтишка Ивановича Висмонта с 75-летним юбилеем, выражают свою бесконечную благодарность и великое уважение Учителю! От всей души желаем Вам, Франтишек Иванович, крепкого здоровья, благополучия, неиссякаемой энергии, многих лет плодотворной творческой работы, новых успехов и достижений!

Руководство БГМУ, деканат стоматологического факультета, коллектив кафедры патологической физиологии



Валерий Эдуардович БУТВИЛОВСКИЙ

(К 65-летию со дня рождения)

14 мая 2025 года исполнилось 65 лет со дня рождения и 40 лет научно-педагогической деятельности доцента кафедры биологии БГМУ, кандидата медицинских наук Валерия Эдуардовича БУТВИЛОВСКОГО.

Бутвиловский В. Э. родился 14 мая 1960 года в г. Борисове Минской области в семье служащих. После окончания средней школы в 1977 году поступил на лечебный факультет Минского медицинского института. После окончания института в 1983 году распределен на кафедру биологии, где до 1986 год работал ассистентом.

С 1986 года по 1988 год служил в Советской Армии врачом полкового медицинского пункта.

С 1988 по 1992 год продолжал работу ассистентом кафедры биологии МГМИ. В 1992 году поступил в аспирантуру при МГМИ по специальности «Биология», которую закончил в 1995 году. С сентября 1995 года по февраль 1997 года работал ассистентом кафедры.

В 1996 году защитил кандидатскую диссертацию: «Активность (изо)ферментов креатинфосфокиназы, лактатдегидрогеназы, содержание креатина в сыворотке крови и мышечной ткани, проницаемость эритроцитарных мембран при трихинеллезе различной степени тяжести (экспериментальное исследование)».

С февраля 1998 года работал в должности доцента кафедры биологии. В мае 1999 года присвоено ученое звание доцента.

В 2005 году по конкурсу избран на должность заведующего кафедрой биологии, которую возглавлял 11 лет (по 1 июля 2016 года). С июля 2016 года по 2020 год – доцент кафедры биологии. На протяжении 2-х последующих лет по медицинским показаниям был на пенсии. С сентября 2022 года и по настоящее время – доцент кафедры.

За время работы на кафедре Бутвиловский В. Э. зарекомендовал себя высококвалифицированным педагогом и научным работником, отличным руководителем. Валерий Эдуардович освоил все направления деятельности кафедры, как со студентами, так и со слушателями подготовительного отделения, спецординаторами и иностранными учащимися.

За время работы был членом ГЭК, членом и председателем предметных комиссий по биологии на вступительных экзаменах в БГМУ и ГомГМУ, инспектировал уровень знаний по биологии студентов Гомельского медицинского института.

За годы работы заведующим кафедрой Валерий Эдуардович значительно обновил преподавательский состав, делая упор, прежде всего, на лучших выпускников университета.

Под его руководством в период заведования кафедрой, по каждому направлению учебной работы (отечественные студенты, иностранные студенты, иностранные студенты, обучающиеся на английском языке, слушатели очного подготовительного отделения, вечерних подготовительных курсов, иностранные учащиеся подготовительного отделения, обучающиеся на русском и английском языках) разработаны учебно-методические комплексы и ЭУМК: программы, практикумы, учебно-методические пособия, тесты, конспекты, мультимедийные презентации лекций, сборники задач, методические рекомендации и др. Внедрены компьютерные контролирующие и обучающие программы для студентов всех факультетов по всем те-

мам изучаемых дисциплин. Обеспечена разработка методических рекомендаций для преподавателей для проведения практических занятий. Подготовлены материалы для отработки пропущенных лекций студентами, в том числе на английском языке и слушателями подготовительного отделения. Организовано преподавание дисциплины «Биология» на фармацевтическом факультете.

Созданы и внедрены новые лекции, отражающие современное развитие медицины и биологической науки. Начато преподавание на английском языке студентам МФИУ по специальностям: «Стоматология», «Лечебное дело» и «Фармация».

Разработаны рабочие учебные планы и программы «Медицинская биология и общая генетика» и «Биология» для студентов всех факультетов; рабочие учебные планы и программы «Медицинская биология и общая генетика на английском языке» для студентов МФИУ, обучающихся по специальности «Лечебное дело»; для студентов стоматологического факультета, программы «Биология» для студентов фармацевтического факультета.

Подготовлены рабочие учебные планы и программы «Биология для слушателей подготовительного отделения; для слушателей вечерних курсов и среднесрочных курсов; для слушателей заочных курсов; для слушателей подготовительного отделения иностранных учащихся (РКР и ПСП); для слушателей подготовительного отделения иностранных учащихся, обучающихся на английском языке.

Единолично и в соавторстве опубликовано более 480 учебно-методических изданий, в том числе и национальный учебник «Медицинская биология и общая генетика» для студентов, абитуриентов, слушателей подготовительного отделения, в том числе на украинском и английском языках. Учебные пособия В. Э. Бутвиловского и соавторов издаются в Беларуси, России, Украине, Казахстане.

Валерий Эдуардович постоянно совершенствует свои знания и проходит курсы повышения квалификации.

Научно-исследовательская работа занимает не менее важное место в деятельно-

сти В. Э. Бутвиловского. Валерий Эдуардович был руководителем тем НИР кафедры: «Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на процессы перекисного окисления липидов при аллергическом дерматозе» 2000–2003 гг., «Сравнение нуклеотидных последовательностей геномов и аминокислотных последовательностей гомологичных белков моногостальных и полигостальных паразитов и их возможных хозяев» 2004–2009 гг., «Козволюция геномов и кодируемых ими белков компонентов систем «паразит-хозяин» при гельминтозах» 2010–2014 гг.

Областями его научных интересов являются паразитология, биохимия, генетика, молекулярная биология, молекулярная эволюция, биоинформатика, дерматология, педагогика. Неоднократно выступал с докладами на съездах и научных конференциях.

Под его руководством выполнено множество научных работ студентов, защищена диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

Много времени Валерий Эдуардович уделяет подготовке молодых преподавателей кафедры.

Бутвиловский В. Э. один из разработчиков и основателей факультативного курса «Молекулярная эволюция» и элективного курса «Медицинская паразитология».

Является автором и соавтором более 350 научных работ, в том числе 5-ти монографий «Алкогольдегидрогеназы хордовых животных», «Основные методы молекулярной эволюции», «История кафедры биологии: к 90-летию образования», «История кафедры биологии», «Предупреждение возникновения и прогрессирования кариеса временных зубов», отчетов по НИР, статей и тезисов.

Лауреат премии НАН Беларуси 2011 года за цикл работ «Молекулярная эволюция генетических макромолекул и развитие вычислительной биологии в Республике Беларусь».

Рецензент монографий, учебников, типовых и рабочих учебных программ, учебных и учебно-методических пособий, статей, рекомендаций, тезисов.

Бутвиловский В. Э. уделял много времени общественной работе.

С 1984 года по 1986 год руководил зональным штабом студенческих строительных отрядов; с 1988 по 1990 год был председателем ДОСААФ Минского медицинского института; с 1999 по 2002 год – заместителем декана стоматологического факультета по научной работе. С 2006 года по 2016 год являлся членом Совета университета, Совета фармацевтического факультета, Совета факультета профорientации и довузовской подготовки, методической комиссии медико-биологических дисциплин.

Награжден грамотой Министерства образования РБ.

Награжден медалью «70 лет Вооруженных Сил СССР».

Награжден Почетной грамотой Министерства здравоохранения РБ.

В 2012 году В. Э. Бутвиловскому была установлена персональная надбавка к окла-

ду за выдающийся вклад в развитие высшего образования Республики Беларусь.

В 2021 году награжден нагрудным знаком «100 лет БГМУ».

Высокие нравственные качества, личный пример, огромное трудолюбие и высокая требовательность к себе и сотрудникам снискали авторитет, искреннюю признательность и уважение студентов и профессорско-преподавательского состава университета.

Для своих коллег и учеников, студентов Валерий Эдуардович является символом профессионализма, надежности, великодушия, жизненного успеха.

Коллектив кафедры биологии Белорусского государственного медицинского университета поздравляет Валерия Эдуардовича с юбилеем, желает ему крепкого здоровья, неиссякаемой энергии, счастья и дальнейших творческих успехов.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА

при разведении костров, сжигании мусора, использовании приспособлений для приготовления пищи (мангалы и т. п.)

1. Использовать специальные приспособления для приготовления пищи, разводить костры следует при условии обеспечения непрерывного контроля за процессом горения и тления. Места для разведения костров должны быть очищены от горючих веществ и материалов, сухой растительности и обеспечены средствами тушения.

2. Процесс горения и тления должен осуществляться таким образом, чтобы пламя и искры не попадали на горючие элементы зданий, хозяйственных строений и сооружений, на хранящиеся горючие вещества и материалы.

3. Перед тем, как покинуть место разведения костра, выжигания мусора или приготовления пищи, погасите очаги горения до полного прекращения тления.



В случае обнаружения горения растительности, а также иных ЧС

ЗВОНИТЕ 112

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:



выжигание сухой растительности, стерни



разведение костров на торфяных грунтах, под кронами деревьев



использование для разжигания костров и угля легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (за исключением жидкостей специально предназначенных для розжига)

За выжигание сухой растительности, трав на корню, а также стерни и пожнивных остатков на полях либо принятие мер по ликвидации палов на земельных участках, а также разжигание костров в запрещенных местах предусмотрена административная ответственность.



РПГ «Белгоспожар» - Белгоспожар. Служба ГРМ РПБ № 112 с 24.07.2014.



МИНИСТЕРСТВО
ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



**ПОСЛЕДСТВИЯ ВЫЖИГАНИЯ
СУХОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ**

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ, ЕСЛИ ПАВОДОК

РЕКОМЕНДАЦИИ



следите за информацией
по радио, телевидению,
в интернете



ценные вещи и мебель
перенесите на верхние
этажи или чердак



подготовьте деньги,
одежду, продукты питания
и лекарства



заверните в непромока-
емый пакет документы

ЧТО ДЕЛАТЬ, если это произошло



закройте окна и двери



отключите газ,
электричество, воду



возьмите с собой вещи,
запас еды, воды, аптечку



покиньте зону затопления



направляйтесь к месту
сбора для эвакуации

Если эвакуироваться невозможно



позвоните по теле-
фону 101 или 112
и сообщите о своем
местоположении



как можно быстрее
займите близлежа-
щее безопасное
возвышенное
место (верхние
этажи, чердаки)



подавайте сигнала
спасателям



МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ