



Входит в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по медицинским и биологическим (медико-биологический аспект) наукам

Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)



Победитель VIII Национального конкурса «Золотая Литера» в номинации «Лучшее специализированное отраслевое издание» (2012)

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с сентября 1924 г.

Учредитель

Министерство здравоохранения
Республики Беларусь

Главный редактор Марина Михайловна САЧЕК

Редакционная коллегия:

АБЕЛЬСКАЯ И. С.
БОГДАН В. Г.
БЮХЛЕР М. В. (ГЕРМАНИЯ)
ВАСИЛЬЕВ С. А.
ВОРОБЕЙ А. В.
ГАВРИЛЕНКО Л. Н.
ГЕРАСИМЕНКО М. А.
ГУБКИН С. В.
ГУРИНА Н. С.
ДАНИЛОВ Д. Е.
ДЕГТЯРЕВ Ю. Г.
ДЕДОВ И. И. (РОССИЯ)
КАРПОВ И. А.
КОЛОМИЕЦ Н. Д.
КРАСНЫЙ С. А.
КРИВЕНКО С. И.
МАКАРИНА-КИБАК Л. Э.
МИХАЙЛОВ М. И. (РОССИЯ)
МОРОЗ И. Н.
МОРОЗОВ Д. А. (РОССИЯ)
МОХОРТ Т. В.
НАСОНОВ Е. Л. (РОССИЯ)
ПАТЕЮК И. В.

ПЕРЕСАДА О. А.
ПРИСТРОМ А. М.
РЕВТОВИЧ М. Ю.
РУММО О. О.
САМОЙЛОВИЧ Е. О.
СЕМЕНОВ А. В.
СИДОРОВИЧ Р. Р.
СКУГАРЕВСКАЯ М. М.
СМЫЧЕК В. Б.
СОЛНЦЕВА А. В.
СОРОКА Н. Ф.
СЫЧИК С. И.
СУРМАЧ М. Ю.
ТАПАЛЬСКИЙ Д. В.
ФИЛОНЮК В. А.
ФОМИНА Е. Г.
ХИШОВА О. М.
ХОДЖАЕВ А. В.
ХРУСТАЛЕВ В. В.
ЦАРЕНКОВ В. М.
ЧЕРНУХА Т. Н.
ЧУЧАЛИН А. Г. (РОССИЯ)
ШАЛЬКЕВИЧ Л. В.

Редакционный совет:

БЕЛЫЙ С. А.
БОГДАН Е. Л.
ВИШНЕВЕЦКИЙ М. Л.
ГАЦКО В. В.
ГОРБИЧ Ю. Л.
ГРИНЬКО Д. В.
ДЕМИДЕНКО И. М.
ЖУК И. Г.
ЗМИТРОВИЧ О. В.
КЕДА Л. Н.
КИРЕЕВА И. А.

КЛОЧКО Н. В.
КОЛЮПАНОВА О. Н.
МИТРОФАНОВ И. А.
МИХАЛОВСКИЙ В. П.
НЕДЕНЬ Л. Ч.
НЕЧАЙ С. В.
РУБНИКОВИЧ С. П.
СТАРОВОЙТОВ А. Г.
ЧУКАНОВ А. Н.
ШИЛО В. Д.
ЩЕРБИНСКИЙ А. А.

Отв. секретарь
Е. М. БИЛЬДЮК



Included in the List of the scientific editions of the Republic of Belarus for publication the results of dissertation research in medical and biological (medical and biological aspect) sciences

The Journal is included in the Russian Science Citation Index database (RSCI)



Winner of the VIII National contest "Zolotaja Litera" in the nomination "The best specialized publication" (2012)

MONTHLY SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL

Published since September 1924

Ministry of public health of the Republic of Belarus foundation

Editor-in-Chief Maryna SACHEK

Editorial board:

ABELSKAYA I.
BOGDAN V.
BUHLER M. (GERMANY)
VASILIEV S.
VARABEI A.
GAVRILENKO L.
GERASIMENKO M.
GOUBKIN S.
GURINA N.
DANILOV D.
DZEHTSIAROU Yu.
DEDOV I. (RUSSIA)
KARPOV I.
KOLOMIETS N.
KRASNY S.
KRIVENKO S.
MAKARYNA-KIBAK L.
MIKHAYLOV M. (RUSSIA)
MOROZ I.
MOROZOV D. (RUSSIA)
MOKHORT T.
NASONOV E. (RUSSIA)
PATSIAYUK I.

PERESADA O.
PRYSTROM A.
REUTOVICH M.
RUMMO O.
SAMOILOVICH E.
SEMENOV A.
SIDOROVICH R.
SKUHAREUSKAYA M.
SMYCHOK V.
SOLNTSEVA A.
SOROKA N.
SYCHIK S.
SURMACH M.
TAPALSKY D.
FILONYUK V.
FOMINA E.
KHISHOVA O.
KHAJAYEU A.
KHRUSTALEV V.
TSARENKOV V.
CHARNUKHA T.
CHUCHALIN A. (RUSSIA)
SHALKEVICH L.

Editorial council:

BELY S.
BOGDAN E.
VISHNEVETSKY M.
GATSKO V.
GORBICH Yu.
GRINKO D.
DEMIDENKO I.
ZHUK I.
ZMITROVICH O.
KEDA L.
KIREYEVA I.

KLACHKO N.
KALIUPANAVA V.
MITROFANOV I.
MIKHALOVSKIY V.
NEDEN L.
NECHAY S.
RUBNIKOVICH S.
STAROVOYTOV A.
CHUKANOV A.
SHILO V.
SHCHERBINSKY A.

Executive Secretary

A. BILDZIUK

Научные исследования

Н. В. Волкова, А. В. Солнцева

Клинико-метаболические особенности течения сахарного диабета 1-го типа у детей с аутоиммунными тиреоидными заболеваниями.....4

В. Б. Смычек, Я. В. Васильченко, А. П. Мириленко

Оценка функционирования органов дыхания у пациентов с туберкулезом при проведении медико-социальной экспертизы и установлении инвалидности.....12

Общественное здоровье и здравоохранение

А. В. Симченко, О. В. Красько, Е. Г. Асирян

Материнские факторы преждевременных родов: регистровый анализ.....23

Л. В. Шалькевич, М. М. Костенев, А. Н. Яковлев, А. И. Богданович

Междисциплинарный подход к проблеме реабилитации детей и подростков с неврологическими нарушениями при постковидном синдроме.....30

Цифровая трансформация здравоохранения

А. А. Новиков, К. И. Гринкевич, А. А. Щербинский, Д. В. Шункевич

Технологическая эволюция применения искусственного интеллекта в здравоохранении.....39

Зарубежный опыт

М. А. Пониманская, Л. П. Храпылина, П. А. Кузнецов

Репродуктивное здоровье и развитие акушерско-гинекологической службы в перинатальном центре города Москвы.....53

Непрерывное профессиональное развитие

Д. А. Ключко, А. Г. Рамков, А. Н. Сивец

Современные подходы к герниопластике: патогенез, имплантационные материалы и проблемы персонализации лечения (аналитический обзор).....59

Эксперты обсуждают

Проблемные вопросы своевременной диагностики опухолей головы и шеи.....70

Scientific research

N. Volkava, A. Solntsava

Clinical and metabolic features of the course of type 1 diabetes in children with autoimmune thyroid diseases4

V. Smychek, Y. Vasilchenko, A. Mirilenko

Assessment of the functioning of respiratory organs in patients with tuberculosis during medical and social examination and disability assessment.....12

Public health and healthcare

A. Simchenko, O. Krasko, E. Asiryan

Maternal factors in premature birth: a register analysis.....23

L. Shalkevich, M. Kostenevich, A. Yakovlev, A. Bogdanovich

Multidisciplinary approach to the problem rehabilitation of children and adolescents with neurological disorders in postcovid syndrome.....30

Digital transformation of healthcare

A. Novikov, K. Grinkevich, A. Shcherbinsky, D. Shunkevich

Technological evolution of the application of artificial intelligence in healthcare.....39

Foreign experience

M. Ponimanskaya, L. Khrapylina, P. Kuznetsov

Reproductive health and the development of obstetric and gynecological services in a perinatal center in Moscow.....53

Continuous professional development

D. Kluiko, A. Ramkov, A. Sivets

Modern approaches to hernioplasty: pathogenesis, implantation materials and problems of personalization of treatment (analytical review).....59

Experts are discussing

Problematic issues of timely diagnosis of head and neck tumors.....70

Клинико-метаболические особенности течения сахарного диабета 1-го типа у детей с аутоиммунными тиреоидными заболеваниями

¹Н. В. Волкова, ²А. В. Солнцева

¹2-я городская детская клиническая больница, Минск, Беларусь

²Республиканский научно-практический центр детской онкологии, гематологии и иммунологии, Минск, Беларусь

Цель исследования. Оценить взаимосвязь аутоиммунных тиреоидных заболеваний у детей с сахарным диабетом (СД) 1-го типа с показателями гликемического контроля и липидограммы, манифестным диабетическим кетоацидозом, характеристиками фазы частичной ремиссии заболевания.

Материал и методы. Проведен сравнительный анализ показателей гликированного гемоглобина и липидограммы у 52 детей с аутоиммунным полигланулярным синдромом 3а типа, 95 пациентов с СД 1-го типа и 30 условно здоровых детей. Выполнен ретроспективный анализ данных о наличии у пациентов кетоацидоза, тиреоидном статусе на момент манифестации заболевания; динамике показателей гликированного гемоглобина и суточных доз инсулина в течение первого года с расчетом показателей гликированного гемоглобина, скорректированного с учетом суточной дозы инсулина.

Результаты. У детей с сочетанной аутоиммунной патологией и декомпенсацией гипотиреоза чаще зарегистрирована дислипидемия с концентрацией триглицеридов выше оптимальных показателей ($> 1,1$ ммоль/л) по сравнению с пациентами с аутоиммунным полигланулярным синдромом 3а типа с нормальным тиреоидным статусом ($p = 0,030$), СД 1-го типа ($p = 0,015$) и группой контроля ($p = 0,029$) и холестерина липопротеинов низкой плотности ($> 2,6$ ммоль/л) по сравнению с группой контроля ($p = 0,024$).

У детей с сочетанными эндокринопатиями и декомпенсацией тиреоидного статуса при дебюте заболевания отмечена большая частота диабетического кетоацидоза по сравнению с пациентами с СД 1-го типа ($p = 0,036$). У детей с полигланулярной патологией и нарушением тиреоидной функции, выявленным при дебюте СД 1-го типа, установлены более высокие суточные дозы инсулина ($p = 0,001$) и показатели гликированного гемоглобина, скорректированного с учетом суточной дозы инсулина ($p = 0,038$) через 1 год после манифестации заболевания, чем у сверстников с СД 1-го типа.

Заключение. Полученные результаты показывают связь тиреоидной дисфункции у детей с СД 1-го типа с повышенным риском кетоацидоза при манифестации заболевания, более быстрой прогрессией СД, дислипидемией.

Ключевые слова: дети, сахарный диабет 1-го типа, аутоиммунные заболевания щитовидной железы, диабетический кетоацидоз, частичная ремиссия, дислипидемия.

Objective. To evaluate the relationship of autoimmune thyroid diseases in children with type 1 diabetes with glycemic control and lipid profile, ketoacidosis at diabetes diagnosis, characteristics of the partial remission.

Materials and methods. A comparative analysis of glycated hemoglobin and lipid profile was performed in 52 children with autoimmune polyglandular syndrome type 3a, 95 patients with type 1 diabetes and 30 healthy children. We conducted a retrospective analysis of the data derived from the patients' medical records: diabetic ketoacidosis, thyroid status at diabetes diagnosis; glycated hemoglobin levels, daily insulin doses and insulin dose-adjusted glycated hemoglobin in the year after diabetes onset.

Results. Children with polyglandular autoimmunity and decompensated hypothyroidism had a higher frequency of dyslipidemia with triglyceride concentrations above optimal values (> 1.1 mmol/L) compared to patients with autoimmune polyglandular syndrome type 3a and normal thyroid status ($p = 0.018$), type 1 diabetes ($p = 0.008$), and the control ($p = 0.029$); and low-density lipoprotein cholesterol (> 2.6 mmol/L) – compared to the control ($p = 0.024$).

Children with combined endocrinopathies and decompensated thyroid status at the disease onset had a higher frequency of diabetic ketoacidosis than patients with type 1 diabetes ($p = 0.036$). In children with polyglandular autoimmunity and thyroid dysfunction at diabetes onset were found higher daily insulin doses ($p = 0.001$) and insulin dose-adjusted glycated hemoglobin ($p = 0.038$) in 12 months after the disease diagnosis compared to the peers with only type 1 diabetes.

Conclusions. The obtained results demonstrate an association between thyroid dysfunction in children with type 1 diabetes and an increased risk of diabetic ketoacidosis at the disease onset, more rapid progression of type 1 diabetes and dyslipidemia.

Key words: type 1 diabetes, autoimmune thyroid diseases, diabetic ketoacidosis, partial remission, insulin dose-adjusted glycated hemoglobin.

Аутоиммунные тиреоидные заболевания (АИТЗ) являются наиболее распространенной аутоиммунной патологией, ассоциированной с сахарным диабетом (СД) 1-го типа [1]. Тиреоидные гормоны играют важную роль в регуляции углеводного и жирового обмена, одновременно обладая свойствами агонистов и антагонистов инсулина [2]. Это обуславливает более агрессивное течение СД 1-го типа с повышенной склонностью к диабетическому кетоацидозу (ДКА), нестабильностью гликемии, увеличением потребности в инсулине у пациентов на фоне как гипотиреоза, так и тиреотоксикоза [3; 4].

В последние годы детскими диабетологами активно изучаются закономерности фазы частичной ремиссии СД 1-го типа. Установлено, что ее наличие и продолжительность имеют для пациентов долгосрочные последствия, такие как качество гликемического контроля, уменьшение риска хронических осложнений заболевания [5].

Основной причиной заболеваемости и смертности у взрослых пациентов с СД 1-го типа являются макрососудистые осложнения [6]. К модифицируемым факторам риска кардиоваскулярных заболеваний относится дислипидемия [7]. Международное общество по изучению детского и подросткового диабета (ISPAD) и Американская диабетическая ассоциация (ADA) рекомендуют в качестве целевых показателей уровень холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП) менее 2,6 ммоль/л, холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП) более 0,91 ммоль/л, триглицеридов (ТГ) менее 1,7 ммоль/л [8; 9]. Согласно рекомендациям Польского общества борьбы с диабетом, верхней границей оптимальной концентрации ТГ у детей является 1,1 ммоль/л [9].

Сопутствующие АИТЗ могут вносить дополнительный вклад в развитие дислипидемии у пациентов с СД 1-го типа посредством нарушения функции щитовидной железы (ЩЖ) и эффекта хронического воспаления [11].

Цель исследования – оценить взаимосвязь сочетанных АИТЗ и тиреоидной функции у детей с СД 1-го типа с показателями долговременного гликемического контроля и липидограммы, частотой манифестного ДКА, характеристиками фазы частичной ремиссии диабета.

Материал и методы

В исследование включены 52 ребенка с аутоиммунным полигландулярным синдромом (АПС) 3а типа (50 – сочетание СД 1-го типа и АИТЗ; 2 – СД 1-го типа и болезнь Грейвса) – основная группа,

95 пациентов с СД 1-го типа – группа сравнения. Группу контроля составили условно здоровые дети (n = 30).

Для оценки взаимосвязи ДКА при манифестации СД 1-го типа с сопутствующими АИТЗ проведен ретроспективный анализ данных о наличии кетоацидоза, тиреоидного статуса на момент постановки диагноза СД 1-го типа, скопированных из медицинских карт пациентов с АПС 3а типа (n = 50) и СД 1-го типа (n = 91). В исследование были включены пациенты, имевшие документированные показатели кислотно-основного состояния крови при манифестации заболевания.

Для оценки влияния сопутствующих АИТЗ на фазу частичной ремиссии СД 1-го типа были проанализированы показатели гликированного гемоглобина (HbA1c) и суточной дозы инсулина (СДИ) через 1 год после манифестации заболевания, скопированных из медицинских карт пациентов с АПС 3а типа (n = 49) и СД 1-го типа (n = 89). Для оценки наличия частичной ремиссии рассчитывали показатель HbA1c, скорректированного с учетом суточной дозы инсулина (HbA1c_{скор. по СДИ(1)}) по формуле:

$$HbA1c_{\text{скор. по СДИ}} = HbA1c + (4 \times \text{СДИ} / \text{кг}).$$

Критерием частичной ремиссии СД 1-го типа считали показатели $HbA1c_{\text{скор. по СДИ}} \leq 9,0$ [9].

Выполнено определение основных показателей липидного обмена (общего холестерина (ОХС), ХС ЛПНП, ХС ЛПВП, холестерина липопротеинов очень низкой плотности (ХС ЛПОНП), ТГ), глюкозы ферментативным методом с помощью наборов реагентов фирмы Olympus Life (Германия) на биохимическом анализаторе Olympus AU 400 (Япония). Уровни HbA1c определяли в капиллярной крови реагентами Tosoh Corporation (Япония) на анализаторе HCL-723 G-X (Япония), референтный интервал – 4,0–6,2 %. Показатели тиреотропного гормона (ТТГ), тироксина свободного (Т4 св.), антител к тиреоидной пероксидазе, С-пептида в сыворотке крови изучали методом иммуноферментного анализа при помощи наборов Roche Diagnostics GmbH (Германия) на иммунохимическом анализаторе Roche Cobas e 411 (Швейцария).

Статистическая обработка результатов выполнена с помощью программ Statistica 10, Excel 2010. При описании количественных характеристик групп вычисляли медиану и интерквартильный размах (Me [LQ; UQ]). Различия между группами оценивали методом Манна – Уитни (U). При сравнении показателей в нескольких независимых группах использовали непараметрический критерий Краскела – Уолиса (H) с дальнейшими

попарными сравнениями с помощью критерия z. Достоверность различия данных, характеризующих качественные признаки в исследуемых группах, определяли на основании величины критерия соответствия χ^2 , при количестве ожидаемых наблюдений менее 10 рассчитывали критерий χ^2 с поправкой Йетса (χ^{2Y}), 5 и менее – точный критерий Фишера (Fдв). Различия между показателями считали статистически значимыми при вероятности безошибочного прогноза не менее 95,5 % ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение

В табл. 1 представлены характеристики пациентов на момент включения в исследование. Исследуемые группы были сопоставимы по возрасту, а основная группа и группа сравнения – по стажу СД 1-го типа. Среди пациентов с АПС 3а типа по сравнению с группами сравнения и контроля значительную долю составляли девочки.

Нами не установлено достоверных различий между группами пациентов с АПС 3а типа и СД 1-го типа по основным показателям углеводного

Таблица 1. Характеристика пациентов на момент включения в исследование

Table 1. Characteristics of patients at the time of inclusion in the study

Показатель	Основная группа (1)	Группа сравнения (2)	Группа контроля (3)	H, p	Статистическая значимость отличий
Возраст, лет	12,33 [10,04; 15,37]	11,58 [9,42; 14,33]	13,34 [11,16; 14,33]	H = 2,48, p = 0,289	–
Пол: – девочки – мальчики	35 (67,3 %) 17 (32,7 %)	40 (42,1 %) 55 (57,9 %)	13 (44,8 %) 17 (55,2 %)	–	$\chi^2_{1-2} = 8,54$, p = 0,004; $\chi^2_{1-3} = 4,51$, p = 0,034
Стаж СД 1-го типа, лет	3,59 [1,33; 6,31]	3,75 [1,58; 6,25]	–	–	U = 2353,0, p = 0,929
Z-score ИМТ	0,03 [-0,90; 0,88]	-0,10 [-0,76; 0,47]	-0,02 [-0,41; 0,41]	H = 0,87, p = 0,646	–
HbA1c, %	7,40 [6,90; 8,60]	7,70 [6,80; 8,60]	5,30 [5,20; 5,50]	H = 70,33, p < 0,001	$z_{1-3} = 7,5$, $p_{1-3} < 0,001$; $z_{2-3} = 7,9$, $p_{2-3} < 0,001$
Гликемия натощак, ммоль/л	7,65 [6,30; 11,95]	8,30 [6,30; 11,10]	4,82 [4,51; 5,07]	H = 48,38, p < 0,001	$z_{1-3} = 6,1$, $p_{1-3} < 0,001$; $z_{2-3} = 6,7$, $p_{2-3} < 0,001$
С-пептид, пмоль/л	42,5 [20,3; 140,2]	38,1 [15,39; 112,0]	526,6 [396,6; 633,3]	H = 57,14, p < 0,001	$z_{1-3} = 6,2$, $p_{1-3} < 0,001$; $z_{2-3} = 7,4$, $p_{2-3} < 0,001$
СДИ, ЕД/кг	0,83 [0,61; 1,00]	0,86 [0,65; 1,12]	–	–	U = 2045,0, p = 0,277
ТТГ, мкМЕ/мл	2,90 [2,40; 4,00]	2,42 [1,70; 3,30]	2,40 [1,81; 2,99]	H = 10,61, p = 0,005	$z_{1-2} = 3,1$, $p_{1-2} = 0,007$; $z_{1-3} = 2,5$, $p_{1-3} = 0,043$
T4 св, пмоль/л	17,2 [14,8; 20,0]	16,4 [15,0; 18,9]	14,7 [13,7; 15,6]	H = 16,67, p = 0,0002	$z_{1-3} = 3,9$, $p_{1-3} < 0,001$; $z_{2-3} = 3,6$, $p_{2-3} < 0,001$
Антитела к ТПО, МЕ/мл	297,8 [92,0; 641,1]	18,8 [1,9; 28,3]	10,6 [8,0; 13,5]	H = 97,09, p < 0,001	$z_{1-2} = 8,9$, $p_{1-2} < 0,001$; $z_{1-3} = 8,0$, $p_{1-3} < 0,001$
ОХС, ммоль/л	4,29 [3,82; 4,78]	4,33 [3,87; 4,81]	3,90 [3,56; 4,16]	H = 10,38, p = 0,006	$z_{1-3} = 2,6$, $p_{1-3} = 0,024$; $z_{2-3} = 3,2$, $p_{2-3} = 0,005$
ТГ, ммоль/л	0,70 [0,60; 0,90]	0,70 [0,58; 0,90]	0,62 [0,47; 0,85]	H = 3,28, p = 0,194	–
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,55 [1,31; 1,68]	1,65 [1,44; 1,78]	1,35 (1,13; 1,50)	H = 20,27, p < 0,001	$z_{1-3} = 2,6$, $p_{1-3} = 0,026$; $z_{2-3} = 4,5$, $p_{2-3} < 0,001$
ХС ЛПНП, ммоль/л	2,51 [2,16; 2,98]	2,53 [2,10; 2,99]	2,25 [1,95; 2,65]	H = 5,16, p = 0,076	–
ХС ЛПОНП, ммоль/л	0,32 [0,27; 0,41]	0,32 [0,27; 0,41]	0,28 [0,21; 0,39]	H = 3,89, p = 0,143	–
Коэффициент атерогенности	1,96 [1,52; 2,32]	1,69 [1,36; 2,18]	1,87 [1,59; 2,39]	H = 2,91, p = 0,233	–

Примечание: ТПО – тиреоидная пероксидаза.

обмена: HbA1c, гликемия натощак, С-пептид, СДИ. Отмечены более высокие показатели ОХС в группах детей с АПС 3а типа ($p = 0,024$) и СД 1-го типа ($p = 0,005$) по сравнению со здоровыми сверстниками. Установлены статистически значимые различия уровня ХС ЛПВП между группой контроля и пациентами с АПС 3а типа ($p = 0,026$) и СД 1-го типа ($p < 0,001$).

Однофакторный корреляционный анализ в объединенной группе пациентов с СД 1-го типа и АПС 3а типа показал, что коэффициент атерогенности и ряд других показателей липидограммы были положительно связаны с возрастом, стажем СД 1-го типа, Z-score ИМТ, уровнями HbA1c и ТТГ; выявлена положительная корреляция между концентрацией ТТГ и содержанием ТГ и ХС ЛПОНП (табл. 2).

Для оценки влияния функции ЩЖ и тиреоидного статуса на углеводный и липидный обмен в основной группе выделены две подгруппы:

1) с декомпенсацией гипотиреоза ($n = 10$), из них 8 пациентов получали заместительную терапию левотироксином, у 2 детей дисфункция ЩЖ зарегистрирована впервые;

2) с нормальным тиреоидным статусом ($n = 40$), из них 18 – с нарушениями функции ЩЖ в состоянии медикаментозной компенсации (17 – с гипотиреозом; 1 – с тиреотоксикозом), 22 – без нарушения тиреоидной функции.

Проведена сравнительная оценка показателей HbA1c и липидограммы в выделенных подгруппах пациентов с АПС 3 типа, группах сравнения и контроля.

Отмечено, что пациенты с АПС 3а типа 1-й подгруппы имели тенденцию к более высоким уровням HbA1c (8,90 [8,30; 11,70] %) по сравнению со 2-й подгруппой (7,40 [7,00; 8,45] %, $p = 0,043$) и сверстниками с СД 1-го типа (7,70 [6,80; 8,80] %, $p = 0,023$), однако различия не достигли критического уровня значимости с учетом поправки Бонферрони ($p_0 = 0,008$).

У пациентов с АПС 3а типа с декомпенсацией гипотиреоза выявлена большая распространенность содержания в сыворотке крови ХС ЛПНП, превышающего целевой диапазон ($> 2,6$ ммоль/л) по сравнению с группой контроля ($F_{дв} = 0,15$, $p = 0,024$, ОШ = 6,42, 95 % ДИ (1,33–31,03)). Зарегистрирована большая частота уровня ТГ выше оптимального диапазона ($\geq 1,1$ ммоль/л) у пациентов с АПС 3а типа с декомпенсацией гипотиреоза по сравнению со сверстниками с АПС 3а типа с нормальным тиреоидным статусом ($F_{дв} = 0,11$, $p = 0,030$, ОШ = 5,67, 95 % ДИ (1,25–25,73)), изолированным СД 1-го типа ($F_{дв} = 0,08$, $p = 0,015$, ОШ = 6,00, 95 % ДИ (1,52–23,65)) и пациентами из группы контроля ($F_{дв} = 0,14$, $p = 0,029$, ОШ = 6,50, 95 % ДИ (1,28–33,05)).

Для оценки взаимосвязи развития ДКА при манифестации СД 1-го типа с наличием сопутствующих АИТЗ и тиреоидной функцией пациенты с АПС 3а типа были разделены на подгруппы:

1) с развитием АИТЗ после манифестации СД 1-го типа ($n = 20$);

2) с наличием АИТЗ на момент диагностики СД 1-го типа ($n = 29$). В данной подгруппе дополнительно проанализированы показатели пациентов

Таблица 2. Результаты однофакторного корреляционного анализа показателей липидограммы в объединенной группе пациентов с сахарным диабетом 1-го типа и аутоиммунным полигланулярным синдромом 3а типа

Table 2. Results of the univariate correlation analysis of lipidogram parameters in the pooled groups of patients with type 1 diabetes and autoimmune polyglandular syndrome type 3a

Переменная	Показатель					
	ОХС	ТГ	ХС ЛПВП	ХС ЛПНП	ХС ЛПОНП	Коэффициент атерогенности
Возраст	$r = 0,07$, $p > 0,05$	$r = 0,33$, $p < 0,001$	$r = -0,19$, $p = 0,026$	$r = 0,16$, $p > 0,05$	$r = 0,33$, $p < 0,001$	$r = 0,28$, $p < 0,001$
Стаж СД 1-го типа	$r = 0,18$, $p = 0,037$	$r = 0,29$, $p < 0,001$	$r = -0,09$, $p > 0,05$	$r = 0,17$, $p = 0,046$	$r = 0,26$, $p = 0,003$	$r = 0,26$, $p = 0,003$
Z-score ИМТ	$r = 0,14$, $p > 0,05$	$r = 0,20$, $p = 0,018$	$r = -0,13$, $p > 0,05$	$r = 0,20$, $p = 0,023$	$r = 0,21$, $p = 0,018$	$r = 0,25$, $p = 0,003$
HbA1c	$r = 0,28$, $p < 0,001$	$r = 0,31$, $p < 0,001$	$r = -0,20$, $p = 0,022$	$r = 0,33$, $p < 0,001$	$r = 0,33$, $p < 0,001$	$r = 0,39$, $p < 0,001$
ТТГ	$r = 0,15$, $p > 0,05$	$r = 0,27$, $p = 0,002$	$r = -0,06$, $p > 0,05$	$r = 0,15$, $p > 0,05$	$r = 0,30$, $p < 0,001$	$r = 0,19$, $p = 0,026$

с дисфункцией ЩЖ ($n = 17$) и пациентов с нарушениями тиреоидной функции в состоянии декомпенсации ($n = 14$: 11 – с гипотиреозом; 3 – с тиреотоксикозом).

Характеристики исследуемых групп приведены в табл. 3.

Установлена более высокая распространенность манифестного ДКА у детей с АПС 3а типа и декомпенсацией функции ЩЖ (64,3 %) по сравнению со сверстниками с СД 1-го типа (34,1 %) (ОШ = 3,48, 95% ДИ (1,07–11,29), $p = 0,040$). Отмечено, что среди пациентов с СД 1-го типа наибольшему риску ДКА были подвержены дети младше 5 лет (60,0 %), у пациентов более старшего возраста его частота составила 24,2 % ($p = 0,001$). В подгруппе пациентов с АПС 3а

типа с дисфункцией ЩЖ в стадии декомпенсации ДКА зарегистрирован более чем в 60,0 % случаев у пациентов младше (66,0 %) и старше (63,6 %) 5 лет ($p = 1,0$). Таким образом, в возрастной категории старше 5 лет выявлены наиболее выраженные отличия по частоте ДКА между пациентами с АПС 3а типа с декомпенсацией тиреоидного статуса и детьми с СД 1-го типа (ОШ = 5,47, 95% ДИ (1,42–21,12), $p = 0,014$).

При анализе влияния сопутствующих АИТЗ на фазу частичной ремиссии СД 1-го типа пациенты с АПС 3а типа были разделены на подгруппы:

1) с наличием АИТЗ на момент манифестации СД 1-го типа или их развитием в течение первого года ($n = 30$: 28 – с АИТ; 2 – с болезнью Грейвса). В этой подгруппе дополнительно проанализирова-

Таблица 3. ДКА у детей при манифестации сахарным диабетом 1-го типа в зависимости от наличия сопутствующего аутоиммунного тиреоидного заболевания и нарушения тиреоидной функции

Table 3. DKA in children with type 1 diabetes, depending on the presence of concomitant autoimmune thyroid disease and thyroid dysfunction

Показатель	Группы						Статистическая значимость отличий
	СД 1-го типа (1)	АПС 3а типа					
		Все (2)	Развитие АИТЗ после выявления СД 1-го типа (3)	Наличие АИТЗ на момент манифестации СД 1-го типа			
				Все (4)	все с дисфункцией ЩЖ (5)	с дисфункцией ЩЖ в стадии декомпенсации (6)	
Количество пациентов	91	49	20	29	17	14	–
Пол							$\chi^2_{1-2} = 5,81$, $p_{1-2} = 0,016$; $F_{дв1-3} = 0,06$, $p_{1-3} = 0,014$
– мальчики	51 (56,0 %)	17 (34,7 %)	5 (25,0 %)	12 (41,4 %)	6 (35,3 %)	4 (28,6 %)	
– девочки	40 (44,0 %)	32 (65,3 %)	15 (75,0 %)	17 (58,6 %)	11 (64,7 %)	10 (71,4 %)	
Возраст на момент манифестации СД 1-го типа, лет	7,8 [4,9; 10,4]	8,0 [4,9; 11,7]	5,3 [3,1; 7,7]	10,1 [6,8; 13,7]	9,8 [5,6; 11,7]	9,5 [5,2; 11,5]	$U_{1-3} = 617,0$, $p_{1-3} = 0,033$
Частота ДКА:	31/91 (34,1 %)	19/49 (38,8 %)	8/20 (40,0 %)	12/29 (41,4 %)	10/17 (58,8 %)	9/14 (64,3 %)	$F_{дв1-6} = 0,04$, $p_{1-6} = 0,040$
– среди детей младше 5 лет	15/25 (60,0 %)	6/13 (46,2 %)	4/9 (44,4 %)	3/4 (75,0 %)	2/3 (66,7 %)	2/3 (66,7 %)	–
– среди детей старше 5 лет	16/66 (24,2 %)	13/36 (36,1 %)	4/11 (36,4 %)	9/25 (36,0 %)	8/14 (57,1 %)	7/11 (63,6 %)	$\chi^{2й}_{1-5} = 4,49$, $p_{1-5} = 0,034$; $F_{дв1-6} = 0,09$, $p_{1-5} = 0,014$

ны данные пациентов с нарушением функции ЩЖ при дебюте СД 1-го типа или в течение 1 года после него (n = 20: 17 – с гипотиреозом; 3 – с тиреотоксикозом);

2) с развитием АИТЗ более чем через 1 год после выявления СД 1-го типа (n = 19, все с АИТ) вне зависимости от функции ЩЖ.

Характеристика показателей частичной ремиссии СД 1-го типа в исследуемых группах приведена в табл. 4.

У пациентов с АПС 3а типа с нарушением тиреоидной функции, выявленным при дебюте СД 1-го типа или в течение первого года после него, отмечены более высокие СДИ (p = 0,001) и показатели HbA1c_{скор. по СДИ} (p = 0,038) через 12 мес. после манифестации диабета по сравнению со сверстниками с СД 1-го типа. Полученные нами данные показывают, что одновременный аутоиммунный процесс в ЩЖ с нарушением ее функции ассоциирован с более быстрой прогрессией СД 1-го типа.

Таблица 4. Показатели частичной ремиссии сахарного диабета 1-го типа через 1 год после манифестации заболевания у детей в зависимости от наличия сопутствующего аутоиммунного тиреоидного заболевания и тиреоидной функции

Table 4. Indicators of partial remission of type 1 diabetes 1 year after the disease manifestation in children, depending on the presence of concomitant autoimmune thyroid disease and thyroid function

Показатель	Группы					Статистическая значимость отличий
	СД 1-го типа (1)	АПС 3а типа				
		Все (2)	АИТЗ, выявленные более чем через 1 год после СД 1-го типа (3)	АИТЗ, выявленные при дебюте СД 1-го типа или в течение 1 года		
все (4)	с дисфункцией ЩЖ (5)					
Количество пациентов	89	49	19	30	20	–
Пол						$\chi^2_{1-2} = 6,46$, $p_{1-2} = 0,011$; $F_{дв1-3} = 0,08$, $p_{1-3} = 0,005$
– мальчики	51 (57,3 %)	17 (34,7 %)	4 (21,1 %)	13 (43,3 %)	7 (35,0 %)	
– девочки	38 (42,7 %)	32 (65,3 %)	15 (78,9 %)	17 (26,7 %)	13 (65,0 %)	
Возраст на момент манифестации СД 1-го типа, лет	7,8 [4,9; 10,4]	8,0 [4,9; 11,7]	5,0 [2,8; 7,0]	10,4 [6,8; 13,8]	9,5 [5,3; 11,7]	$U_{1-3} = 529,0$, $p_{1-3} = 0,011$; $U_{1-4} = 891,5$, $p_{1-4} = 0,007$
HbA1с, %	7,10 [6,30; 7,80]	7,35 [6,50; 8,45]	7,50 [6,50; 8,50]	7,30 [6,60; 8,20]	7,50 [6,30; 8,50]	$p > 0,05$
СДИ, ЕД/кг	0,64 [0,53; 0,75]	0,67 [0,58; 0,82]	0,65 [0,57; 0,79]	0,68 [0,60; 0,83]	0,82 [0,66; 0,94]	$U_{1-5} = 442,0$, $p_{1-5} = 0,001$
HbA1с _{скор. по СДИ}	9,74 [8,71; 10,65]	10,04 [9,21; 11,09]	10,00 [8,86; 10,93]	10,06 [9,23; 11,26]	10,19 [9,90; 11,47]	$U_{1-5} = 588,0$, $p_{1-5} = 0,038$
Доля пациентов с частичной ремиссией СД	30 (33,7 %)	11 (22,4 %)	5 (26,3 %)	6 (20,0 %)	3 (15,0 %)	$p > 0,05$

Выводы

1. В объединенной группе пациентов с СД 1-го типа и АПС 3а типа выявлена прямая корреляция между уровнями ТТГ и ТГ, ХС ЛПОНП, коэффициентом атерогенности.

2. У детей с АПС 3а типа с декомпенсацией гипотиреоза чаще зарегистрирована дислипидемия с концентрацией ТГ выше оптимальных показателей ($> 1,1$ ммоль/л) по сравнению с пациентами с АПС 3а типа с нормальным тиреоидным статусом, изолированным СД 1-го типа и группой контроля и ХС ЛПНП ($> 2,6$ ммоль/л) по сравнению с группой контроля.

3. У пациентов с АПС 3а типа с декомпенсацией тиреоидной функции на момент манифестации СД 1-го типа отмечена более высокая частота ДКА

по сравнению с пациентами с изолированным СД 1-го типа, особенно в возрастной категории старше 5 лет.

4. У пациентов с сочетанием СД 1-го типа и АИТЗ, которые сопровождались нарушением тиреоидной функции в течение первого года после манифестации СД 1-го типа, отмечены более высокие СДИ и показатели $HbA1c_{\text{скор. по СДИ}}$ через 1 год после выявления заболевания по сравнению со сверстниками с СД 1-го типа.

5. Полученные результаты показывают связь тиреоидной дисфункции у детей с СД 1-го типа с повышенным риском кетоацидоза при манифестации заболевания, более быстрой прогрессией СД, дислипидемией, что обуславливает необходимость ее ранней диагностики и лечения.

Литература

1. Grasso, E. A. Type 1 diabetes and other autoimmune disorders in children / E. A. Grasso, F. Chiarelli // *Paediatric Diabetes*. – 2024. – doi: 10.1155/2024/5082064.
2. Eom, Y. S. Links between thyroid disorders and glucose homeostasis / Y. S. Eom, J. R. Wilson, V. J. Bernet // *Diabetes Metabolism Journal*. – 2022. – Vol. 46, № 2. – P. 239–256.
3. Hyperthyroidism in 276 children and adolescents with type 1 diabetes from Germany and Austria / A. Dost, T. R. Rohrer, E. Frohlich-Reiterer [et al.] // *Hormone Research in Pediatrics*. – 2015. – Vol. 84, № 3. – P. 190–198.
4. Hypothyroidism among pediatric patients with type 1 diabetes mellitus, from patients' characteristics to disease severity / A. Fatourehchi, H. M. Ardakani, F. Sayarifard, M. Sheikh // *Clinical Pediatric Endocrinology*. – 2017. – Vol. 26, № 2. – P. 73–80.
5. Nwosu, B. U. Guidance for high-dose vitamin D supplementation for prolonging the honeymoon phase in children and adolescents with new-onset type 1 diabetes / B. U. Nwosu // *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*. – 2022. – Vol. 13. – doi: 10.3389/fendo.2022.974196.
6. The cardiovascular repository for type 1 diabetes (CaRe-T1D): an NIDDK initiative to advance understanding of mechanisms underlying cardiovascular disease in type 1 versus type 2 diabetes / T. L. Z. Jones, I. Kusmartseva, S. Litovsky [et al.] // *Diabetes*. – 2025. – Vol. 74, № 7. – P. 1078–1088.
7. Bjornstad, P. Macrovascular disease and risk factors in youth with type 1 diabetes: time to be more attentive to treatment? / P. Bjornstad, K. C. Donaghue, D. M. Maahs // *Lancet Diabetes and Endocrinology*. – 2018. – Vol. 6, № 10. – P. 809–820.
8. Children and adolescents: standards of medical care in Diabetes-2025 / American Diabetes Association // *Diabetes Care*. – 2025. – Vol. 48. – P. 283–305.
9. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents with diabetes / P. Bjornstad, A. Dart, K. C. Donaghue [et al.] // *Pediatr Diabetes*. – 2022. – Vol. 23, № 8. – P. 1432–1450.
10. 2022 Guidelines on the management of patients with diabetes. A position of Diabetes Poland / A. Araszkievicz, E. Bandurska-Stankiewicz, S. Borys [et al.] // *Current Topics in Diabetes*. – 2022. – Vol. 2, № 1. – P. 1–130.
11. Hashimoto thyroiditis and dyslipidemia in childhood : a review / R. Vukovic, A. Zeljkovic, B. Bufan [et al.] // *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*. – 2019; – Vol. 10. – doi: 10.3389/fendo.2019.00868.

References

1. Grasso E.A., Chiarelli F. Type 1 diabetes and other autoimmune disorders in children. *Pediatr Diabetes*. 2024. doi: 10.1155/2024/5082064.
2. Eom Y.S., Wilson J.R., Bernet V.J. Links between thyroid disorders and glucose homeostasis. *Diabetes Metab J*. 2022; 46(2): 239–256.
3. Dost A., Rohrer T.R., Frohlich-Reiterer E., et al. Hyperthyroidism in 276 children and adolescents with type 1 diabetes from Germany and Austria. *Horm Res Paediatr*. 2015; 84 (3): 190–198.
4. Fatourehchi A., Ardakani H.M., Sayarifard F., Sheikh M. Hypothyroidism among pediatric patients with type 1 diabetes mellitus, from patients' characteristics to disease severity. *Clin Pediatr Endocrinol*. 2017; 26(2): 73–80.
5. Nwosu B.U. Guidance for high-dose vitamin D supplementation for prolonging the honeymoon phase in children and adolescents with new-onset type 1 diabetes. *Front Endocrinol*. 2022. 13. doi: 10.3389/fendo.2022.974196.

6. Jones T.L.Z., Kusmartseva I., Litovsky S., et al. The cardiovascular repository for type 1 diabetes (CaRe-T1D): an NIDDK initiative to advance understanding of mechanisms underlying cardiovascular disease in type 1 versus type 2 diabetes. *Diabetes*. 2025; 74(7): 1078–1088.
7. Bjornstad P., Donaghue K.C., Maahs D.M. Macrovascular disease and risk factors in youth with type 1 diabetes: time to be more attentive to treatment. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2018; 6(10): 809–820.
8. American Diabetes Association. Children and adolescents: standards of medical care in Diabetes-2025. *Diabetes Care*. 2025; 48: 283–305.
9. Bjornstad P., Dart A., Donaghue K. C., et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*. 2022; 23(8): 1432–1450.
10. Araszkiwicz A., Bandurska-Stankiewicz E., Borys S., et al. 2022 Guidelines on the management of patients with diabetes. A position of Diabetes Poland. *Curr Top Diabetes*. 2022; 2(1): 1–130.
11. Vukovic R., Zeljkovic A., Bufan B., et al. Hashimoto thyroiditis and dyslipidemia in childhood. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2019. 10. doi: 10.3389/fendo.2019.00868.

Контактная информация:

Волкова Наталия Васильевна – врач – детский эндокринолог
2-я городская детская клиническая больница
Ул. Нарочанская, 17, 220020, г. Минск
Сл. тел. +375 29 148-17-58
ORCID: 0009-0008-0189-7047

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Н. В. В., А. В. С.
Сбор информации и обработка материала: Н. В. В.
Статистическая обработка данных: Н. В. В.
Написание текста: Н. В. В.
Редактирование: А. В. С.
Солнцева Анжелика Викторовна. ORCID: 0009-0002-4093-1267

Конфликт интересов отсутствует

Поступила 18.02.2026
Принята к печати 12.03.2026

Оценка функционирования органов дыхания у пациентов с туберкулезом при проведении медико-социальной экспертизы и установлении инвалидности

¹В. Б. Смычек, ¹Я. В. Васильченко, ²А. П. Мириленко

¹Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации,
Минск, Беларусь

²Белорусский государственный аграрный технический университет,
Минск, Беларусь

Цель исследования. Провести анализ ограничений жизнедеятельности и связанных с ними нарушений функций организма у пациентов с туберкулезом органов дыхания (ТБ ОД), разработать и валидизировать объективные правила прогнозирования экспертных оценок степени выраженности ограничения категорий жизнедеятельности при проведении медико-социальной экспертизы (МСЭ) и установлении инвалидности.

Материал и методы. В исследование было включено 149 пациентов с ТБ ОД, впервые направленных на МСЭ для установления инвалидности, и 75 пациентов, успешно завершивших курс лечения (контрольная группа). Исследование проводилось на базе УЗ «Минская городская медико-реабилитационная экспертная комиссия», УЗ «Минский областной противотуберкулезный диспансер», консультативно-поликлинического отделения ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации» в период с 2017 по 2024 г. Средний возраст (SE) пациентов в исследуемой когорте составил 47,4 (0,71) года.

Результаты. В результате анализа вариабельности ограничений категорий жизнедеятельности у пациентов с ТБ ОД установлено, что категория «способность к трудовой деятельности» является доминирующей в оценке функционирования и является ключевой при установлении инвалидности, однако категории «способность к самостоятельному передвижению» и «способность к самообслуживанию» также демонстрируют существенную вариабельность и значимость для экспертной оценки при установлении инвалидности. Для категорий «способность к самостоятельному передвижению» и «способность к самообслуживанию» при проведении экспертной оценки степени выраженности ограничений наиболее значимым предиктором выступила функция дыхания с точностью 92,6 % и 94,6 % на обучающей выборке и 90,7 % и 93,3 % – на тестовой соответственно. Для категории «способность к трудовой деятельности» основным предиктором стала функция иммунитета с точностью 96,6 % на обучающей выборке и 97,3 % – на тестовой, что подтверждает высокую устойчивость. Валидация на независимой тестовой выборке продемонстрировала незначительное снижение точности (разница $\leq 1,9$ п. п., $p = 0,61$), что свидетельствует об отсутствии переобучения, высокой воспроизводимости и клинической пригодности разработанных правил. Результаты подтверждают их надежность и потенциал для практического применения в экспертной практике.

Заключение. Для объективной экспертной оценки ограничений жизнедеятельности у пациентов с ТБ ОД в исследовании предложены простые алгоритмы, основанные на оценке степени выраженности нарушений функций дыхания и иммунитета. Их внедрение способствует стандартизации процесса МСЭ и повышению качества принимаемых экспертных решений, что способствует обоснованному определению группы инвалидности и оптимизирует разработку индивидуальных программ реабилитации и абилитации инвалида.

Ключевые слова: медико-социальная экспертиза, туберкулез органов дыхания, функции организма, ограничения жизнедеятельности.

Objective. To conduct an analysis of limitations in life activities and associated impairments of bodily functions in patients with tuberculosis of the respiratory organs, to develop and validate objective rules for predicting expert assessments of the degree of severity of limitations in categories of life activities during medical and social assessments and the establishment of disability.

Materials and methods. The study included 149 patients with respiratory tuberculosis, who were referred for the first time for medical and social examination to determine disability, and 75 patients in the control group who successfully completed the course of treatment. The study was conducted at the Minsk City Medical and Rehabilitation Expert Commission, the Minsk Regional Tuberculosis Dispensary, and the Consultative Polyclinic Department of the National Science and Practice Centre of Medical Assessment and Rehabilitation from 2017 to 2024. The mean age (SE) of the patients in the study cohort was 47.4 (0.71) years.

Results. An analysis of the variability of activity limitations in patients with pulmonary tuberculosis revealed that the “work capacity” category is dominant in the assessment of functioning and is key in determining disability. However, the “independent mobility” and “self-care” categories also demonstrate significant variability and are important for expert assessment when determining disability. For the “independent mobility” and “self-care” categories, respiratory function emerged as the most significant predictor in the expert assessment of the severity of limitations, with an accuracy of 92.6 % and 94.6 % in the training set and 90.7 % and 93.3 % in the test set. For the “work capacity” category, immune function emerged as the primary predictor, with an accuracy of 96.6 % in the training set and 97.3 % in the test set, confirming their high stability. Validation on an independent test set demonstrated a slight decrease in accuracy (difference ≤ 1.9 percentage points, $p = 0.61$), indicating the absence of overfitting, high reproducibility, and clinical suitability of the developed rules. The results confirm their reliability and potential for practical application in expert practice.

Conclusion. The study proposes simple algorithms based on assessing the severity of respiratory and immune dysfunction for objective expert assessment of disability in patients with respiratory tuberculosis. Their implementation facilitates the standardization of the medical and social assessment process and improves the quality of expert decisions, thereby facilitating informed determination of disability status and streamlining the development of individualized rehabilitation and habilitation programs for individuals with disabilities.

Key words: medical and social examination, respiratory tuberculosis, body functions, limitations of life activity.

HEALTHCARE. 2026; 4: 12–22

ASSESSMENT OF THE FUNCTIONING OF RESPIRATORY ORGANS IN PATIENTS WITH TUBERCULOSIS DURING MEDICAL AND SOCIAL EXAMINATION AND DISABILITY ASSESSMENT

V. Smychek, Y. Vasilchenko, A. Mirilenko

Инвалидность вследствие туберкулеза органов дыхания (ТБ ОД) остается одной из наиболее значимых медико-социальных проблем современного общества [1]. Это обусловлено не только медицинскими аспектами заболевания, но и его социально-экономическими последствиями. Туберкулез ОД затрагивает преимущественно лиц трудоспособного возраста, что приводит к социально-экономическому ущербу для государства и общества в целом [2].

Основными факторами, определяющими развитие стойких нарушений функций организма, являются лекарственная устойчивость микобактерий ТБ, распространенность процесса в легких (наличие полостей распада, очагов обсеменения, массивного бактериовыделения), сопутствующая патология, социальный статус пациента и низкая приверженность к лечению [1].

В настоящее время в Республике Беларусь определены унифицированные критерии установления инвалидности, общие подходы в оценке ограничений жизнедеятельности (ОЖ) при проведении медико-социальной экспертизы (МСЭ)¹. Однако на практике отсутствует комплексная, дифференцированная оценка степени выраженности развившихся стойких нарушений функций организма и ОЖ с учетом коморбидной патологии, осложнений основного заболевания и развившихся на фоне лечения². Это зачастую приводит к ошибкам при проведении МСЭ, таким как недооценка или переоценка степени выраженности ОЖ и их стойкости. В результате чего не всегда своевре-

менно разрабатывается индивидуальная программа реабилитации, абилитации инвалида (ИПРА инвалида), что, в свою очередь, приводит пациентов к социальной недостаточности, ограничивая их возможности для профессиональной деятельности, и к потере основной профессии.

Важно отметить, что определение категорий жизнедеятельности и группы инвалидности у пациентов с ТБ ОД связано не только с прямыми объективными нарушениями функций организма, но и с актуальностью предотвращения повторного развития заболевания и рисков рецидива. Это требует комплексного подхода, учитывающего как медицинские, так и социальные аспекты.

Несмотря на значимость проблемы, данные по оценке ОЖ и функциональных нарушений у пациентов с ТБ ОД в Республике Беларусь остаются недостаточными, неопределенными и требуют уточнения, адаптации и верификации на основе фактических сведений.

В связи с этим возникает практическая необходимость в изучении нарушений функций организма, развившихся на фоне основного заболевания и проводимого лечения, приводящих к стойким ОЖ. Это позволит обосновывать имеющиеся ОЖ, степень их выраженности при направлении пациента с ТБ ОД на МСЭ и принятии объективного экспертного решения, что будет способствовать своевременному составлению ИПРА инвалида, профессиональной ориентации и обучению (или переобучению) пациента с сохранением профессиональной трудоспособности и повышением

¹О вопросах проведения медико-социальной экспертизы : постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 9 июня 2021 г. № 77 : в ред. от 16 сент. 2025 г. № 109 // илех : информ. правовая система (дата обращения: 12.01.2026).

²Об утверждении метода оценки ограничений жизнедеятельности при последствиях заболеваний и травм, состояниях у лиц в возрасте старше 18 лет : приказ М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 4 февр. 2022 г. № 131 : в ред. от 10 мая 2022 г. № 606 // илех : информ. правовая система (дата обращения: 12.01.2026).

экономической самостоятельности пациентов с ТБ ОД.

Цель исследования – провести анализ ОЖ и связанных с ними нарушений функций организма у пациентов с ТБ ОД, разработать и валидизировать объективные правила прогнозирования экспертных оценок степени выраженности ограничения категорий жизнедеятельности при проведении МСЭ и установлении инвалидности.

Материал и методы

В исследование было включено 149 пациентов с ТБ ОД, впервые направленных на МСЭ для установления инвалидности, а также 75 пациентов, успешно завершивших курс лечения (контрольная группа). Исследование проводилось на базе УЗ «Минская городская медико-реабилитационная экспертная комиссия», УЗ «Минский областной противотуберкулезный диспансер», консультативно-поликлинического отделения ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации». В группу исследования были также включены пациенты, направленные на межведомственную научно-экспертную комиссию со всех регионов страны с целью уточнения степени выраженности имеющихся ОЖ в период с 2017 по 2024 г.

Средний возраст (SE) пациентов в исследуемой когорте составил 47,4 (0,71) года. Среди обследованных пациентов было 168 мужчин, средний возраст (SE) которых составил 49,2 (0,79) года, и 56 женщин, средний возраст которых составил 41,8 (1,32) года.

Всем пациентам с ТБ ОД, включенным в исследование, была проведена комплексная клинико-функциональная оценка состояния здоровья в соответствии с клиническим протоколом диагностики и лечения ТБ³.

Оценка включала следующие методы: анамнестический (сбор анамнеза), аналитический (анализ медицинской документации), клинический (сбор жалоб, физикальный осмотр), инструментальный (лучевая, ультразвуковая и функциональная диагностика), лабораторный (клинические и биохимические анализы), метод экспертных оценок (оцен-

ка нарушений функций организма и ОЖ)⁴, методы профессиональной диагностики и экспертизы профессиональной трудоспособности [3].

Оценку нарушенных функций организма проводили в соответствии с классификацией основных видов нарушений функций органов и систем организма человека, категорий жизнедеятельности на основе классификации основных категорий жизнедеятельности и степени выраженности их ограничений, которые дифференцированы по функциональным классам (ФК) с использованием пятибалльной шкалы, где 100 % соответствует полному ограничению⁵.

Для анализа данных исследуемой выборки использовали стандартные методы описательной статистики, для количественной оценки влияния различных факторов – метод взвешенной оценки категорий жизнедеятельности, для формирования клинических правил, выявления иерархических связей и оценки их точности – метод «дерево решений» CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection).

Результаты и обсуждение

Анализ вариативности категорий жизнедеятельности у пациентов с ТБ ОД. При проведении МСЭ основополагающей является концепция последствий заболеваний, поскольку именно стойкие последствия болезни и возможности их компенсации становятся объектом экспертной оценки. Данная концепция рассматривает последствия заболеваний на трех уровнях [4]:

- **органный уровень** – проявляется в виде морфологических и функциональных изменений, приводящих к нарушению работы одного или нескольких органов или систем организма;
- **организменный уровень** – характеризуется ограничением интегративных функций организма, которые проявляются в ОЖ (ограничение способностей к самостоятельному передвижению, самообслуживанию, общению, ориентации, трудовой деятельности, контролировать свое поведение);
- **социальный уровень** – проявляется в виде социальной недостаточности, когда ОЖ приводят к невозможности полноценной социальной инте-

³Об утверждении клинического протокола : постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 16 дек. 2022 г. № 118 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22339589p> (дата обращения: 12.01.2026).

⁴Об утверждении метода оценки ограничений жизнедеятельности при последствиях заболеваний и травм, состояниях у лиц в возрасте старше 18 лет : приказ М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 4 февр. 2022 г. № 131 : в ред. от 10 мая 2022 г. № 606 // илех : информ. правовая система (дата обращения: 12.01.2026).

⁵О вопросах проведения медико-социальной экспертизы : постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 9 июня 2021 г. № 77 : в ред. от 16 сент. 2025 г. № 109 // илех : информ. правовая система (дата обращения: 12.01.2026).

грации, что и становится основанием для установления инвалидности.

Проведение анализа вариабельности ограничений категорий жизнедеятельности является необходимым этапом для объективной оценки последствий ТБ ОД на организменном и социальном уровнях. Поскольку различные нозологические формы могут по-разному влиять на ОЖ, эмпирическое изучение распределения и значимости категорий жизнедеятельности позволяет выявить доминирующие категории, определяющие социальную недостаточность, обосновать приоритетность оценки тех или иных функций при установлении группы инвалидности, оптимизировать процесс МСЭ, сосредоточив внимание на наиболее значимых ОЖ.

В табл. 1 представлены показатели степени выраженности ограничений категорий жизнедеятельности в исследуемой когорте пациентов с ТБ ОД (n = 224). Анализ распределения проводили с целью выявления вариабельности и значимости каждой категории для дальнейшего использования в процессе проведения МСЭ.

Анализ распределения показателей, характеризующих ограничения категорий жизнедеятельности в исследуемой когорте пациентов с ТБ ОД, выявил следующие закономерности.

Категория жизнедеятельности «способность к ориентации» характеризуется полным отсутствием ограничений у всех пациентов (100,0 % случаев с нулевыми значениями). Это свидетельствует о незначимости данной категории при установлении инвалидности у пациентов с ТБ ОД.

Категории жизнедеятельности «способность к общению» и «способность контролировать свое

поведение» демонстрируют минимальную вариабельность: соответственно 99,6 % и 97,8 % пациентов не имеют ограничений. Наличие ограничений легкой степени выраженности определено лишь у 0,4 % (n = 1) пациентов для категории «способность к общению» и у 2,2 % (n = 5) – для категории «способность контролировать свое поведение».

Категория жизнедеятельности «способность к самообслуживанию» имеет незначительную вариабельность: у 86,2 % (n = 193) пациентов ограничения отсутствуют, у 8,9 % (n = 20) – определены легкие ограничения, у 4,9 % (n = 11) – умеренные ограничения.

Категория жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению» имеет среднюю вариабельность: у 54,9 % (n = 123) пациентов ограничения отсутствуют, у 31,7 % (n = 71) – определены легкие ограничения, у 9,4 % (n = 21) – умеренные, у 4,0 % (n = 9) – выраженные ограничения.

Категория жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» является единственной с высокой вариабельностью: 70,1 % (n = 157) пациентов имеют умеренные ограничения, 14,7 % (n = 33) – резко выраженные, 14,3 % (n = 32) – легкие ограничения.

Таким образом, ограничение способности к трудовой деятельности является ключевой категорией, определяющей ОЖ у пациентов с ТБ ОД. Однако для объективной оценки значимости категорий жизнедеятельности недостаточно анализа лишь их распределения по значениям. Важно учитывать, что высокие значения ограничений вносят больший вклад в общую оценку функционирования пациентов. В связи с этим был проведен расчет весовых коэффициентов для каждой категории по формуле:

Таблица 1. Показатели степени выраженности ограничений категорий жизнедеятельности в исследуемой когорте пациентов с туберкулезом органов дыхания

Table 1. Indicators of the severity of limitations in categories of life activities in the studied cohort of patients with tuberculosis of the respiratory organs

Категория жизнедеятельности	Степень выраженности ограничений, %				
	0 (отсутствие ограничений)	1 (легкие ограничения)	2 (умеренные ограничения)	3 (выраженные ограничения)	4 (резко выраженные ограничения)
Способность к самообслуживанию	86,2	8,9	4,9	0,0	0,0
Способность к самостоятельному передвижению	54,9	31,7	9,4	4,0	0,0
Способность к ориентации	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Способность к общению	99,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Способность контролировать свое поведение	97,8	2,2	0,0	0,0	0,0
Способность к трудовой деятельности	0,0	14,3	70,1	0,9	14,7

Вес категории = $0 \times n_0 + 1 \times n_1 + 2 \times n_2 + 3 \times n_3 + 4 \times n_4$, где n – количество пациентов с соответствующим значением ограничений.

По результатам проведенного расчета получается, что категории жизнедеятельности «способность к ориентации» и «способность к общению» имеют нулевой или минимальный вес (0 и 1 соответственно), что подтверждает их незначимость в общей оценке функционирования пациентов с ТБ ОД.

Категория жизнедеятельности «способность контролировать свое поведение» имеет незначительный вес (5), что подтверждает ее второстепенную роль при оценке ОЖ.

Категории «способность к самостоятельному передвижению» и «способность к самообслуживанию» демонстрируют невысокий вес, что также не позволяет рассматривать их как доминирующие ОЖ при определении инвалидности.

Категория «способность к трудовой деятельности» обладает максимальным весом (484), что превышает суммарный вес всех остальных категорий более чем в 2,5 раза.

В ходе проведенного анализа категорий жизнедеятельности установлено, что категория «способность к трудовой деятельности» не только значительно превалирует в общей оценке функционирования пациентов с ТБ ОД, но и фактически является единственной, имеющей существенное влияние на установление инвалидности. Это обуславливает необходимость приоритетного учета данной категории при проведении МСЭ и разработке ИПРА инвалида.

Связь ограничений категорий жизнедеятельности с функциональными нарушениями организма в исследуемой когорте пациентов с ТБ ОД. Задача данного этапа исследования – нахождение объективной статистической связи ограничений категорий жизнедеятельности с показателями, характеризующими функциональное состояние организма.

В связи с необходимостью получения интерпретируемых клинических правил был применен метод «дерево решений» CHAID, позволяющий выявить иерархические взаимодействия между переменными и построить древовидное правило решений по отнесению пациента к соответствующему классу (в нашем случае – к соответствующему ФК) и оценить точность правила.

В качестве объекта исследования рассматривались категории жизнедеятельности, имеющие для

данной когорты пациентов с ТБ ОД существенную вариабельность («способность к самостоятельному передвижению», «способность к самообслуживанию», «способность к трудовой деятельности») как наиболее значимые для экспертной оценки при проведении МСЭ пациентов с ТБ ОД. На рис. 1 приведен пример алгоритма классификационного дерева CHAID для оценки категории жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению» в исследуемой группе пациентов с ТБ ОД. Представленные результаты анализа демонстрируют, что функция дыхания выступает в качестве основного предиктора при проведении экспертной оценки ограничений категории жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению».

Статистический анализ показал, что разбиение по показателю «функция дыхания» является статистически значимым ($\chi^2 = 292,833$, $df = 9$, $p < 0,001$), что подтверждает ее ключевую роль в формировании экспертного решения.

На основе разработанного алгоритма оценки были сформулированы правила первого уровня, определяющие зависимость экспертной оценки ОЖ от степени выраженности нарушений функции дыхания. Данные критерии ранжированы по степени выраженности их нарушений, что позволяет стандартизировать процесс оценки и обеспечить объективность результатов⁶.

1. При незначительных нарушениях по шкале оценки функции дыхания экспертная оценка ограничений категории жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению» соответствует ФК 0, что указывает на отсутствие ограничений (точность прогноза – 97,1 %).

2. При легких нарушениях функции дыхания экспертная оценка ограничений категории жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению» соответствует ФК 1, что указывает на легкие ОЖ (точность прогноза – 83,3 %).

3. При умеренных нарушениях функции дыхания экспертная оценка ограничений категории жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению» соответствует ФК 2, что указывает на умеренные ОЖ (точность прогноза – 72,7 %).

4. При выраженных нарушениях функции дыхания экспертная оценка ограничений категории жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению» соответствует ФК 3, что указывает на тяжелые ОЖ (точность прогноза – 72,7 %).

⁶Об утверждении метода оценки ограничений жизнедеятельности при последствиях заболеваний и травм, состояниях у лиц в возрасте старше 18 лет : приказ М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 4 февр. 2022 г. № 131 : в ред. от 10 мая 2022 г. № 606 // iLex : информ. правовая система (дата обращения: 12.01.2026).

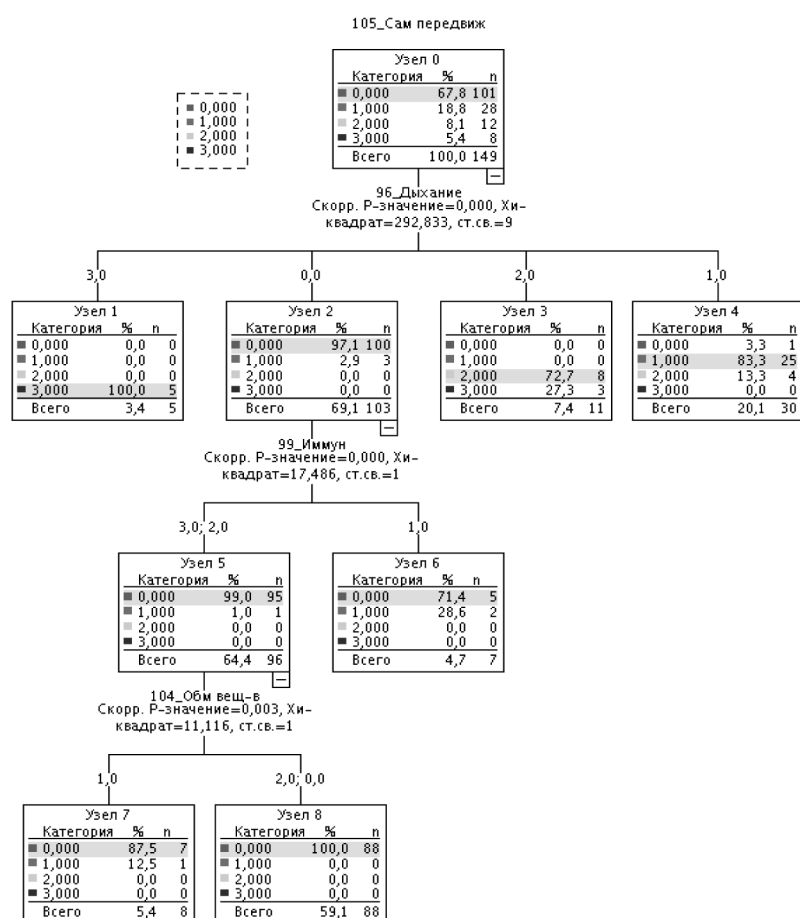


Рис. 1. Алгоритм классификационного дерева CHAID для оценки категории жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению» в исследуемой группе пациентов с туберкулезом органов дыхания

Fig. 1. Classification tree algorithm CHAID for assessing the category of life activity “ability to move independently” in the study group of patients with tuberculosis of the respiratory organs

ному передвижению» соответствует ФК 3, что указывает на выраженные ОЖ (точность прогноза – 100,0 %).

В исследуемой когорте пациентов с ТБ ОД не было случаев резко выраженных нарушений или полной утраты функции дыхания. Этот факт обусловлен тем, что в исследование были включены пациенты после успешно заверченного курса лечения, во время которого тяжелые нарушения функции дыхания еще не успели сформироваться.

Дополнительный анализ показал, что при незначительных нарушениях функции дыхания экспертное решение может быть уточнено с учетом степени выраженности нарушений функций иммунитета, обмена веществ и метаболизма. Однако дополнительное разбиение не привело к существенному повышению точности прогноза для данной подгруппы пациентов.

Общая точность разработанного алгоритма оценки составила 92,6 %, что свидетельствует о высокой прогностической способности и возможности применения в экспертной практике для объективной оценки категории жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению» у пациентов с ТБ ОД.

Для оценки устойчивости выявленных закономерностей разработанного алгоритма оценки была проведена его валидация на независимой тестовой выборке (n = 75). Результаты тестирования продемонстрировали общую точность алгоритма на уровне 90,7 %, что всего на 1,9 процентного пункта (п. п.) ниже, чем на обучающей выборке (92,6 %). Это свидетельствует о высоких надежности и стабильности разработанного алгоритма оценки, а также о его способности переносить результаты на новые данные.

Особенно высокую точность показало правило первого уровня для пациентов с незначительными и выраженными нарушениями функции дыхания, где точность на тестовой выборке составила 100,0 % в обоих случаях. Это подтверждает однородность данных подгрупп и четкую зависимость экспертной оценки от степени выраженности нарушений функции дыхания.

Вместе с тем точность правила первого уровня для пациентов с умеренными нарушениями функции дыхания несколько меньшая. Это может быть обусловлено большей неоднородностью данной подгруппы. Показатели точности разработанного алгоритма оценки для категории жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению» в исследуемой и контрольной группах приведены в табл. 2.

Незначительное снижение точности разработанного алгоритма оценки на тестовой выборке по сравнению с обучающей (90,7 % и 92,6 % соответственно) свидетельствует об отсутствии переобучения и высокой обобщающей способности. Разница в точности между выборками составила всего 1,9 п. п., что подтверждает высокую воспроизводимость результатов.

Статистический анализ с использованием точного критерия Фишера ($p = 0,61$) не выявил значимых различий между выборками, что дополнительно подтверждает устойчивость и надежность разработанного алгоритма оценки в условиях новых данных. Это позволяет сделать вывод о пригодности разработанного алгоритма оценки для практического применения в экспертных целях.

Таким образом, результаты проведенного анализа позволили выявить простое и надежное

правило для категории жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению», основанное на оценке функции дыхания. Согласно этому правилу:

- пациенты с незначительными нарушениями функции дыхания получали экспертную оценку ОЖ, соответствующую ФК 0, с точностью 97,1 % на обучающей выборке и 100,0 % на тестовой выборке;
- пациенты с легкими нарушениями функции дыхания получали экспертную оценку ОЖ, соответствующую ФК 1, с точностью 83,3 % на обучающей выборке и 86,0 % на тестовой выборке;
- пациенты с умеренными нарушениями функции дыхания получали экспертную оценку ОЖ, соответствующую ФК 2, с точностью 72,7 % на обучающей выборке и 100,0 % на тестовой выборке;
- пациенты с выраженными нарушениями функции дыхания получали экспертную оценку ОЖ, соответствующую ФК 3, с точностью 100,0 % на обеих выборках.

Общая точность разработанного правила составила 92,6 % на обучающей выборке и 90,7 % на тестовой выборке, что подтверждает его высокую надежность и применимость для оценки категории жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению» у пациентов с ТБ ОД.

Аналогичные зависимости были получены для категории жизнедеятельности «способность к самообслуживанию». На рис. 2 приведен пример алгоритма классификационного дерева CHAID для оценки категории жизнедеятельности «способность к самообслуживанию» в исследуемой группе пациентов с ТБ ОД.

Полученные показатели правила и точности разработанного алгоритма оценки для категории

Таблица 2. Показатели точности разработанного алгоритма оценки для категории жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению» в исследуемой и контрольной группах

Table 2. Accuracy indicators of the developed assessment algorithm for the category of life activity “ability to move independently” in the study and control groups

Нарушения функции организма → ограничения категории жизнедеятельности	Исследуемая группа	Контрольная группа
Незначительные нарушения функции дыхания → ограничения способности к самостоятельному передвижению (ФК 0)	100/106 (97,1 %)	20/20 (100,0 %)
Легкие нарушения функции дыхания → ограничения способности к самостоятельному передвижению (ФК 1)	25/30 (83,3 %)	43/50 (86,0 %)
Умеренные нарушения функции дыхания → ограничения способности к самостоятельному передвижению (ФК 2)	8/11 (72,7 %)	4/4 (100,0 %)
Выраженные нарушения функции дыхания → ограничения способности к самостоятельному передвижению (ФК 3)	5/5 (100,0 %)	1/1 (100,0 %)
Всего	138/149 (92,6 %)	68/75 (90,7 %)

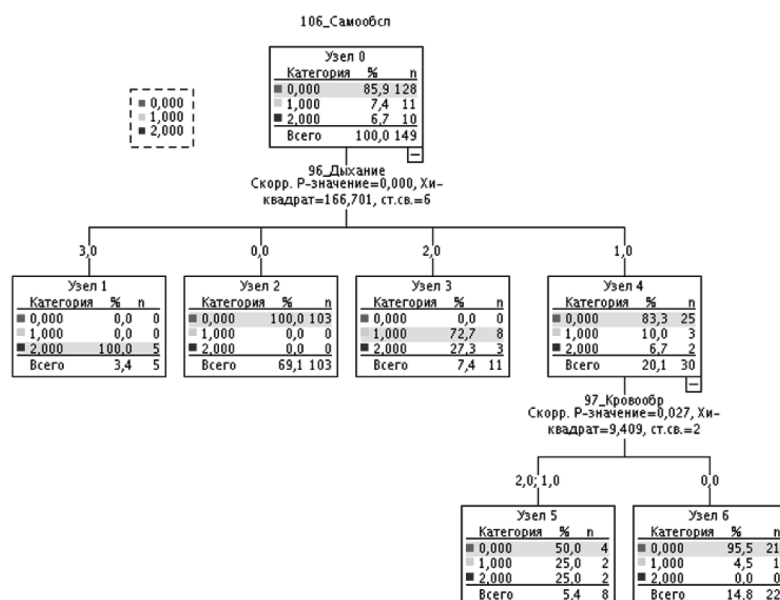


Рис. 2. Алгоритм классификационного дерева CHAID для оценки категории жизнедеятельности «способность к самообслуживанию» в исследуемой группе пациентов с туберкулезом органов дыхания

Fig. 2. Classification tree algorithm CHAID for assessing the category of life activity "self-care ability" in the study group of patients with tuberculosis of the respiratory organs

жизнедеятельности «способность к самообслуживанию» в исследуемой и контрольной группах приведены в табл. 3.

Точность разработанного алгоритма оценки в контрольной группе составила 93,3 %, что всего на 1,3 п. п. ниже, чем в обучающей выборке (94,6 %). Такое незначительное расхождение свидетельствует о высокой устойчивости и обобщающей способ-

ности, подтверждая надежность и применимость разработанного алгоритма оценки для прогнозирования на новых данных.

Для категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» первичным предиктором экспертной оценки оказался показатель «функция иммунитета». На рис. 3 приведен пример алгоритма классификационного дерева CHAID

Таблица 3. Показатели правила и точности разработанного алгоритма оценки для категории жизнедеятельности «способность к самообслуживанию» в исследуемой и контрольной группах

Table 3. Indicators of the rule and accuracy of the developed assessment algorithm for the category of life activity "self-care ability" in the study and control groups

Нарушения функции организма → ограничения категории жизнедеятельности	Исследуемая группа	Контрольная группа
Незначительные нарушения функции дыхания → ограничения способности к самообслуживанию (ФК 0)	103/103 (100,0 %)	20/20 (100,0 %)
Легкие нарушения функции дыхания → ограничения способности к самообслуживанию (ФК 0)	25/30 (83,3 %)	45/50 (90,0 %)
Умеренные нарушения функции дыхания → ограничения способности к самообслуживанию (ФК 1)	8/11 (72,7 %)	4/4 (100,0 %)
Выраженные нарушения функции дыхания → ограничения способности к самообслуживанию (ФК 2)	5/5 (100,0 %)	1/1 (100,0 %)
Всего	138/149 (94,6 %)	68/75 (93,3 %)

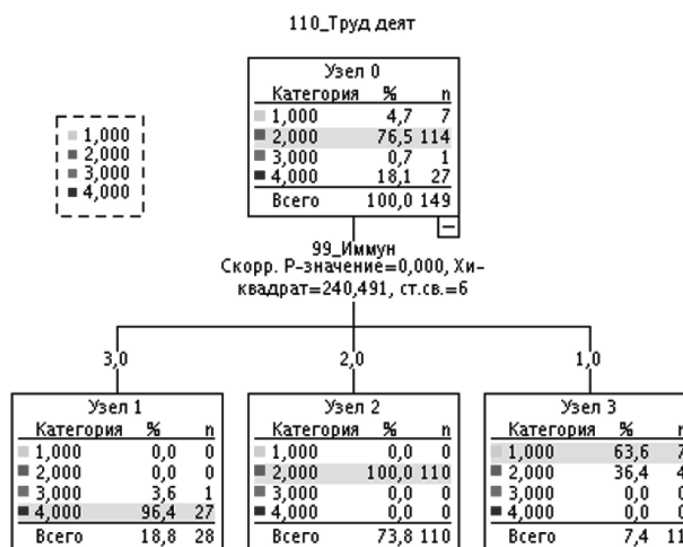


Рис. 3. Алгоритм классификационного дерева CHAID для оценки категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» в исследуемой группе пациентов с туберкулезом органов дыхания

Fig. 3. Classification tree algorithm CHAID for assessing the category of life activity “ability to work” in the study group of patients with tuberculosis of the respiratory organs

для оценки категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» в исследуемой группе пациентов с ТБ ОД.

Полученные показатели правила и точности разработанного алгоритма для категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» в исследуемой и контрольной группах приведены в табл. 4.

Точность разработанного алгоритма оценки в контрольной группе составила 97,3 %, что на 0,7 п. п. превышает аналогичный показатель на обучающей выборке (96,6 %). Этот факт свидетельствует не только о высокой устойчивости, но и о его спо-

собности к обобщению разработанного алгоритма оценки, что подтверждает пригодность правила для практического применения в реальных условиях.

В ходе проведенного исследования с применением метода «дерево решений» CHAID впервые были установлены объективные, статистически значимые и клинически интерпретируемые правила для прогнозирования экспертных оценок категорий жизнедеятельности. Эти правила основаны на базовых функциональных показателях, что позволяет обеспечить научную обоснованность и практическую применимость разработанных алгоритмов оценки.

Таблица 4. Показатели правила и точности разработанного алгоритма оценки для категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» в исследуемой и контрольной группах

Table 4. Indicators of the rule and accuracy of the developed assessment algorithm for the life activity category “ability to work” in the study and control groups

Нарушения функции организма → ограничения категории жизнедеятельности	Исследуемая группа	Контрольная группа
Легкие нарушения функции иммунитета → ограничения способности к трудовой деятельности (ФК 1)	7/11 (63,6 %)	25/26 (96,2 %)
Умеренные нарушения функции иммунитета → ограничения способности к трудовой деятельности (ФК 2)	110/110 (100,0 %)	42/42 (100,0 %)
Выраженные нарушения функции иммунитета → ограничения способности к трудовой деятельности (ФК 4)	27/28 (96,4 %)	6/7 (85,7 %)
Всего	144/149 (96,6 %)	73/75 (97,3 %)

Применение метода CHAID позволило определить и формализовать четкие статистически значимые зависимости между функциональными нарушениями у пациентов с ТБ ОД и экспертными оценками ОЖ. До настоящего времени такие зависимости не имели строгой формализации в экспертной практике, что затрудняло объективную оценку.

Полученные результаты объективизируют процесс МСЭ, обеспечивая повышение объективности и воспроизводимости принимаемых экспертных решений. Это особенно актуально для унификации критериев оценки ОЖ и повышения качества экспертных заключений, что способствует обоснованному определению группы инвалидности и разработке ИПРА инвалида.

Для категорий жизнедеятельности «способность к самостоятельному передвижению» и «способность к самообслуживанию» первичным и наиболее значимым предиктором при проведении экспертной оценки степени выраженности ОЖ выступила функция дыхания. Разработанные правила продемонстрировали высокую и воспроизводимую точность: 92,6 % и 94,6 % на обучающей выборке и 90,7 % и 93,3 % на тестовой выборке соответственно. Полученные результаты подтверждают надежность и применимость предложенного подхода к объективной оценке ОЖ в рамках МСЭ.

Для категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» предиктором при проведении экспертной оценки степени выраженности ОЖ выступил показатель «функция иммунитета». Показатели разработанного алгоритма оценки продемонстрировала наивысшую

точность: 96,6 % на обучающей выборке и 97,3 % на тестовой выборке, что свидетельствует о высокой устойчивости и надежности. Полученные результаты подтверждают значимость иммунного статуса в прогнозировании ограничений к трудовой деятельности у пациентов с ТБ ОД.

Проведенная валидация на независимой тестовой выборке продемонстрировала незначительное снижение, а в ряде случаев – сохранение точности разработанного алгоритма оценки: разница между обучающей и тестовой выборками не превышала 1,9 п. п. ($p = 0,61$). Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии переобучения, высокой воспроизводимости и клинической пригодности разработанных прогностических правил, что подтверждает их надежность и потенциал для практического применения в условиях реальной экспертной практики.

Заключение

Результаты проведенного исследования позволяют рекомендовать внедрение простых алгоритмических подходов, основанных на оценке нарушений функций дыхания и иммунитета, для принятия решений в процессе экспертной оценки степени выраженности ограничений категорий жизнедеятельности у пациентов с ТБ ОД. Использование данных алгоритмов будет способствовать стандартизации процесса МСЭ и повышению объективности экспертной оценки, что в конечном итоге может улучшить качество принимаемых экспертных решений, помочь обоснованному определению группы инвалидности и оптимизировать разработку ИПРА инвалида.

Литература

1. Противотуберкулезный диспансер: эффективная междисциплинарная концепция : руководство / под ред. В. А. Аксеновой, И. А. Божкова, Г. С. Баласанянц. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 432 с.
2. Туберкулез и качество жизни человека : монография / А. Н. Данилов, Т. И. Морозова, Н. Е. Комлева, Т. Ю. Салина. – Саратов : Изд. центр Саратов. гос. мед. ун-та им. В. И. Разумовского, 2020. – 116 с.
3. Смычек, В. Б. Экспертиза профессиональной трудоспособности / В. Б. Смычек, Д. С. Казакевич, Л. Н. Горустович. – Мн. : Колоград, 2025. – 221 с.
4. Смычек, В. Б. Медицинская реабилитация: история становления, современное состояние, перспективы развития / В. Б. Смычек // Физическая и реабилитационная медицина. – 2020. – Т. 2, № 2. – С. 7–17.

References

1. Aksenovoj V.A., Bozhkova I.A., Balasanyanc G.S., eds. Anti-tuberculosis dispensary: an effective interdisciplinary concept. Moscow: GEOTAR-Media; 2023. 432. (in Russian)
2. Danilov A.N., Morozova T.I., Komleva N.E., Salina T.Yu. Tuberculosis and human quality of life. Saratov: Izd. centr Sarat. gos. med. un-ta im. V. I. Razumovskogo; 2020. 115. (in Russian)

3. Smychek V.B., Kazakevich D.S., Gorustovich L.N. *Expertise of professional work capacity*. Minsk: Kolograd; 2025. 221. (in Russian)

4. Smychek V.B. *Medical rehabilitation: history of formation, modern condition, prospects of the development*. *Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina*. 2020; 2(2): 7–17. (in Russian)

Контактная информация:

Васильченко Яна Владимировна – заместитель директора по медицинской экспертизе и контролю качества оказания медицинской помощи
Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации
223027, д. Юхновка, Колодищанский с/с, 93, Минский р-н
Сл. тел. +375 17 516 69 48
ORCID: 0009-0008-7854-4442

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: В. Б. С., Я. В. В.
Сбор информации и обработка материала: Я. В. В.
Статистическая обработка данных: А. П. М., Я. В. В.
Написание текста: В. Б. С., Я. В. В., А. П. М.
Редактирование: В. Б. С.
Смычек Василий Борисович. ORCID: 0000-0001-6886-1059
Мириленко Андрей Петрович. ORCID: 0000-0002-6096-8166
Конфликт интересов отсутствует

Поступила 27.01.2026
Принята к печати 02.04.2026



Материнские факторы преждевременных родов: регистровый анализ

¹А. В. Симченко, ²О. В. Красько, ³Е. Г. Асирян

¹Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя», Минск, Беларусь

²Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь

³Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, Витебск, Беларусь

Цель исследования. Оценить структуру экстрагенитальной и генитальной патологии матерей, а также особенности течения беременности в зависимости от срока гестации у недоношенных детей по данным регистра недоношенных детей.

Материал и методы. Проведено аналитическое поперечное исследование с использованием обезличенных данных регистра недоношенных детей Республики Беларусь. В анализ включены сведения о состоянии здоровья матерей 2660 недоношенных детей, зарегистрированных в 2023 г.; записи с неполной информацией исключались. Анализ выполнен с учетом сроков гестации с выделением четырех групп: менее 28 нед., 28–31 нед., 32–33 нед., 34–36 нед. Использованы методы описательной статистики, критерий χ^2 Пирсона, точный критерий Фишера и χ^2 для трендов; уровень значимости $p < 0,05$.

Результаты. Анализ показал, что структура материнской патологии существенно варьирует в зависимости от срока гестации, отражая различия в патогенетических механизмах ранних, умеренных и поздних преждевременных родов. Для ранних преждевременных родов характерна высокая частота инфекционно-воспалительных осложнений беременности, истмико-цервикальной недостаточности, патологии плаценты и хориоамнионита. По мере увеличения срока гестации возрастает распространенность анемии, нарушений углеводного обмена и экстрагенитальной патологии. Выявлены статистически значимые тренды для ряда состояний, включая анемию, гестационный сахарный диабет, многократные угрозы прерывания и риски инфицирования.

Заключение. Полученные данные подтверждают гетерогенность материнских факторов преждевременных родов и указывают на необходимость их дифференцированной клинической интерпретации в зависимости от срока гестации.

Ключевые слова: преждевременные роды, недоношенные дети, здоровье матери, экстрагенитальная патология, осложнения беременности, регистр.

Objective. To assess the structure of maternal extragenital and gynecological morbidity, as well as pregnancy complications, depending on gestational age in preterm births using national registry data.

Materials and methods. An analytical cross-sectional study was conducted using anonymized data from the national registry of preterm infants in the Republic of Belarus. The analysis included data on maternal health for 2660 preterm births registered in 2023; records with incomplete information were excluded. Pregnancies were stratified into four gestational age groups: < 28 weeks, 28–31 weeks, 32–33 weeks, 34–36 weeks. Extragenital and gynecological diseases, as well as pregnancy complications, were analyzed. Descriptive statistics, Pearson's χ^2 test, Fisher's exact test, and χ^2 test for trends were applied; $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results. Maternal morbidity patterns varied significantly by gestational age. Early preterm birth was predominantly associated with infectious and inflammatory pregnancy complications, cervical insufficiency, placental pathology, and chorioamnionitis. With increasing gestational age, higher prevalence of anemia, disorders of carbohydrate metabolism, and extragenital conditions was observed. Statistically significant trends were identified for anemia, gestational diabetes mellitus, threatened miscarriage, and infection-related risks.

Conclusion. The findings demonstrate the heterogeneity of maternal risk factors for preterm birth and support the use of registry-based, risk-stratified approaches to antenatal care aimed at preventing preterm birth and improving perinatal outcomes.

Key words: preterm birth, maternal health, pregnancy complications, extragenital diseases, registry-based study.

Преждевременные роды остаются ведущей причиной заболеваемости и смертности новорожденных, а также фактором высокого риска неблагоприятных долгосрочных исходов у детей. Многофакторный характер преждевременных родов обуславливает ключевую роль состояния здоровья матери и течения ее беременности, поскольку именно эти параметры в наибольшей степени поддаются клинической оценке и потенциальной коррекции на антенатальном этапе. Современные научные публикации подтверждают широкий спектр материнских факторов риска, включая анемию, инфекционную патологию, нарушения углеводного обмена, гипертензивные расстройства и акушерские осложнения, с различной степенью доказательности и величиной эффекта для преждевременных родов [1]. В реальной клинической практике преждевременные роды нередко рассматриваются как однородное осложнение беременности, несмотря на очевидные различия их клинических сценариев и сроков гестации. Такой подход ограничивает возможности целенаправленной профилактики и риск-стратифицированного наблюдения беременных, что определяет актуальность анализа материнских факторов с учетом гестационного возраста.

Инфекционная патология, включая хориоамнионит, бактериальные осложнения хронических очагов инфекции, бактериальный вагиноз, рассматривается как один из ключевых патогенетических механизмов, приводящих к преждевременным родам в экстремально ранние сроки путем активации воспалительных каскадов матери и плода. В исследовании G. Daskalakis и соавт. подчеркивают связь внутриматочной инфекции с преждевременными родами до 30 нед. гестации и с неблагоприятными неонатальными исходами [2].

Анемия у беременных и нарушения питания матери ассоциируются с повышенным риском преждевременных родов и низкой массы тела при рождении у новорожденных. Систематические исследования демонстрируют значимые взаимосвязи с вероятностью преждевременных родов, что делает проблему пренатальной диагностики и коррекции анемии приоритетной в аспекте дородовой помощи [3].

Другие клинически значимые факторы включают нарушения углеводного обмена, методы вспомогательной репродукции и акушерские состояния – многие из этих факторов связаны с прямым влиянием на риск преждевременных родов и опосредованным действием через осложнения беременности (артериальная гипертензия, патология

плаценты, многоплодие). В частности, беременностью, наступившей после применения вспомогательных репродуктивных технологий, например ЭКО, демонстрируют повышенную частоту преждевременных родов и акушерских осложнений, что обосновывает необходимость дифференцированного подхода к антенатальному наблюдению [4; 5].

Несмотря на большое количество международных данных, для практического планирования и оптимизации перинатальной помощи критически важны национальные регистры и локальные исследования, позволяющие учесть региональную специфику эпидемиологии материнской патологии, доступность медицинских услуг и особенности маршрутизации пациентов [1–5]. Анализ данных регистра недоношенных детей Республики Беларусь демонстрирует реальную картину распространенности экстрагенитальной, генитальной патологии и осложнений беременности в когорте матерей недоношенных детей, дает возможность стратифицировать риск и формировать практические рекомендации для перинатальной службы [6–8].

Настоящая работа фокусируется на состоянии здоровья матерей и течении беременности как управляемых факторах риска преждевременных родов. В представленном анализе по регистру приведены распределения долей экстрагенитальной и генитальной патологий матерей с учетом гестационных групп, а также частота основных осложнений беременности.

Цель исследования – оценить структуру экстрагенитальной и генитальной патологии, а также особенности течения беременности у матерей недоношенных детей в зависимости от срока гестации по данным регистра недоношенных детей и обосновать клинические и организационные меры, направленные на риск-стратифицированное наблюдение беременных и профилактику преждевременных родов.

Материал и методы

Проведено аналитическое исследование с использованием данных республиканского регистра недоношенных детей. Источником информации послужили обезличенные записи регистра, отражающие реальную клиническую практику наблюдения недоношенных детей, получающих помощь в учреждениях здравоохранения республиканского и регионального уровней.

В исследование включены данные матерей недоношенных детей, зарегистрированных в регистре за 2023 г., при наличии полной информации о состоянии здоровья матери и особенностях тече-

ния беременности. Критерием исключения являлись отсутствие или неполнота регистрационных данных (записи с неполным объемом информации в анализ не включались). Итоговую выборку составили 2660 наблюдений, соответствующих критериям включения.

Анализ проводился с учетом срока гестации недоношенных детей. В зависимости от срока гестации было выделено четыре группы: менее 28 нед., 28–31 нед., 32–33 нед., 34–36 нед.

В рамках исследования оценивались следующие группы переменных: экстрагенитальная патология матери, генитальная патология матери, осложнения и особенности течения беременности, включая использование вспомогательных репродуктивных технологий и многоплодие. Переменные рассматривались как бинарные клинические признаки (наличие/отсутствие патологии), что соответствует регистровому дизайну исследования.

Статистическая обработка данных выполнена с использованием методов описательной и аналитической статистики. Для сравнения частоты признаков между гестационными группами применяли критерий χ^2 Пирсона и точный критерий Фишера (при малых ожидаемых частотах). Для оценки направленных изменений частоты патологических состояний в зависимости от срока гестации использовали критерий χ^2 для трендов. Различия считались статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$.

Настоящее исследование имеет ряд ограничений, обусловленных регистровым дизайном. Анализ основан на обезличенных данных регистра, что предполагает зависимость результатов от полноты и качества первичного заполнения медицинской документации. В связи с поперечным характером исследования выявленные связи носят ассоциативный характер и не позволяют делать выводы о причинно-следственных отношениях между материнскими факторами и преждевременными родами. Кроме того, в анализ не были включены отдельные потенциально значимые клинические и социальные детерминанты, что могло повлиять на выраженность выявленных ассоциаций. Вместе с тем использование регистра обеспечивает отражение реальной клинической практики и повышает прикладную значимость полученных результатов.

Результаты и обсуждение

Анализ состояния здоровья матерей недоношенных детей и особенностей течения беременности выявил выраженные различия структуры экстрагенитальной, генитальной патологии и ос-

ложнений беременности в зависимости от срока гестации.

Экстрагенитальная патология была широко представлена во всех гестационных группах, при этом для ряда состояний выявлены статистически значимые различия и направленные тренды (табл. 1).

Наиболее распространенным заболеванием являлась железодефицитная анемия, частота которой достоверно увеличивалась по мере увеличения срока гестации: от 12,6 % в группе со сроком менее 28 нед. до 25,4 % в группе со сроком 34–36 нед. ($p < 0,001$). Выявленная закономерность, вероятно, отражает накопление дефицитных состояний по мере увеличения продолжительности беременности и подчеркивает клиническую значимость своевременной диагностики и коррекции анемии.

Заболевания сердечно-сосудистой системы, преимущественно артериальная гипертензия, чаще регистрировались у матерей детей, родившихся на сроке 28–31 нед. (12,6 %), с достоверными межгрупповыми различиями ($p = 0,047$). Нарушения углеводного обмена, включая гестационный сахарный диабет, также демонстрировали выраженный тренд к увеличению частоты по мере увеличения срока гестации – от 3,1 до 9,2 % ($p = 0,003$). Выявленный тренд указывает на преимущественную роль нарушений углеводного обмена в формировании риска преждевременных родов на более поздних сроках.

Патология мочевыводящей системы встречалась достоверно чаще у матерей детей, родившихся на сроке 28–31 нед. (14,0 %), по сравнению с другими группами ($p = 0,015$). Частота эндокринной, метаболической патологии, аутоиммунных заболеваний не демонстрировала статистически значимых различий между гестационными группами. Злокачественные новообразования регистрировались редко, однако межгрупповые различия достигали статистической значимости ($p = 0,010$; критерий Фишера).

Генитальная патология была выявлена у доли матерей во всех гестационных группах (табл. 2).

Наиболее часто регистрировались заболевания шейки матки и вагинит, частота которых не различалась статистически значимо между группами. Частота инфекций, передаваемых половым путем, была достоверно выше у матерей детей, родившихся на сроке 28–31 и 32–33 нед. ($p = 0,010$; критерий Фишера), что позволяет рассматривать инфекционный фактор как потенциально значимый механизм преждевременных родов в указанные гестационные сроки.

Таблица 1. Экстрагенитальная патология матерей недоношенных детей

Table 1. Extragenital pathology in mothers of preterm infants

Патологические состояния	Срок гестации				p
	Менее 28 нед. (n = 318)	28–31 нед. (n = 404)	32–33 нед. (n = 932)	34–36 нед. (n = 1134)	
Анемия	36 (12,6 %)	77 (21,6 %)	208 (23,1 %)	284 (25,4 %)	< 0,001
Артериальная гипертензия	18 (6,3 %)	45 (12,6 %)	87 (9,7 %)	99 (8,9 %)	0,047
Обострение хронических очагов инфекции (тонзиллит, гайморит)	28 (9,8 %)	18 (5,0 %)	55 (6,1 %)	67 (6,0 %)	0,089
Нарушения ритма сердца	8 (2,8 %)	5 (1,4 %)	15 (1,7 %)	23 (2,1 %)	0,546
Эндокринная патология (гипотиреоз, тиреотоксикоз)	22 (7,7 %)	15 (4,2 %)	59 (6,6 %)	78 (7,0 %)	0,243
Метаболические нарушения (нарушения жирового обмена %) и патология обмена веществ (желчекаменная (холелитиаз) и мочекаменная болезнь)	12 (4,2 %)	20 (5,6 %)	53 (5,9 %)	66 (5,9 %)	0,714
Нарушения углеводного обмена (сахарный диабет, гестационные нарушения гликемии)	9 (3,1 %)	27 (7,6 %)	79 (8,8 %)	103 (9,2 %)	0,003
Инфекции мочевыводящих путей во время беременности	22 (7,7 %)	50 (14,0 %)	78 (8,7 %)	102 (9,1 %)	0,015
Аутоиммунные заболевания (системная красная волчанка, аутоиммунный тиреоидит)	2 (0,7 %)	5 (1,4 %)	4 (0,4 %)	3 (0,3 %)	0,075
Никотиновая зависимость	15 (5,2 %)	21 (5,9 %)	51 (5,7 %)	52 (4,7 %)	0,706
Злокачественные новообразования у матери	0 (0,0 %)	3 (0,8 %)	1 (0,1 %)	0 (0,0 %)	0,010

Таблица 2. Генитальная патология матерей недоношенных детей

Table 2. Genital pathology in mothers of preterm infants

Патологические состояния	Срок гестации				p
	Менее 28 нед. (n = 318)	28–31 нед. (n = 404)	32–33 нед. (n = 932)	34–36 нед. (n = 1134)	
Патология шейки матки	21 (7,3 %)	28 (7,8 %)	53 (5,9 %)	66 (5,9 %)	0,474
Вагинит	21 (7,3 %)	28 (7,8 %)	53 (5,9 %)	66 (5,9 %)	0,474
Синдром поликистозных яичников	2 (0,7 %)	3 (0,8 %)	4 (0,4 %)	8 (0,7 %)	0,740
Миома матки	16 (5,6 %)	11 (3,1 %)	34 (3,8 %)	33 (3,0 %)	0,184
Инфекции, передаваемые половым путем	2 (0,7 %)	13 (3,6 %)	29 (3,2 %)	19 (1,7 %)	0,010
Эндометриоз	5 (1,7 %)	2 (0,6 %)	0 (0,0 %)	3 (0,3 %)	< 0,001
Бесплодие в анамнезе	3 (1,0 %)	2 (0,6 %)	4 (0,4 %)	2 (0,2 %)	0,128 (тренд 0,039)
Воспалительные заболевания органов малого таза	6 (2,1 %)	3 (0,8 %)	19 (2,1 %)	17 (1,5 %)	0,394

Эндометриоз демонстрировал выраженный тренд ассоциации с более ранними сроками гестации ($p < 0,001$). Частота миомы матки, синдрома поликистозных яичников, воспалительных заболеваний органов малого таза и бесплодия в анамнезе не имела статистически значимых межгрупповых различий.

Анализ особенностей течения беременности и ее осложнений выявил наиболее выраженные различия между гестационными группами (табл. 3).

Истмико-цервикальная недостаточность значительно чаще регистрировалась у матерей детей, родившихся на сроке менее 28 нед. (14,3 %) и в 28–31 нед. (15,7 %), с выраженным достоверным трендом снижения частоты по мере увеличения срока гестации ($p < 0,001$).

Множественные угрозы прерывания беременности отмечались более чем у четверти матерей во всех группах, с достоверным трендом уменьшения частоты при увеличении срока гестации ($p = 0,024$; тренд

Таблица 3. Особенности течения и осложнений беременности матерей недоношенных детей

Table 3. Characteristics of pregnancy course and complications in mothers of preterm infants

Особенности течения и осложнения беременности	Срок гестации				p
	Менее 28 нед. (n = 318)	28–31 нед. (n = 404)	32–33 нед. (n = 932)	34–36 нед. (n = 1134)	
Беременность в результате вспомогательных репродуктивных технологий	15 (5,2 %)	17 (4,8 %)	36 (4,0 %)	67 (6,0 %)	0,238
Многоплодная беременность	56 (19,6 %)	78 (21,8 %)	199 (22,1 %)	256 (22,9 %)	0,683
Истмико-цервикальная недостаточность	41 (14,3 %)	56 (15,7 %)	98 (10,9 %)	77 (6,9 %)	< 0,001
Преэклампсия	15 (5,2 %)	32 (9,0 %)	60 (6,7 %)	63 (5,6 %)	0,125
Угрозы прерывания (многократные)	87 (30,4 %)	115 (32,2 %)	253 (28,1 %)	277 (24,8 %)	0,024 (тренд 0,005)
Фетоплацентарные нарушения	33 (11,5 %)	59 (16,5 %)	131 (14,6 %)	145 (13,0 %)	0,211
Патология плаценты (отслойка, предлежание)	18 (6,3 %)	16 (4,5 %)	42 (4,7 %)	32 (2,9 %)	0,028 (тренд 0,006)
Хроническая гипоксия плода	12 (4,2 %)	32 (9,0 %)	81 (9,0 %)	81 (7,3 %)	0,043
Маловодие	12 (4,2 %)	21 (5,9 %)	41 (4,6 %)	44 (3,9 %)	0,479
Многоводие	0 (0,0 %)	6 (1,7 %)	19 (2,1 %)	32 (2,9 %)	0,007 (тренд 0,003)
TORCH-инфекции	6 (2,1 %)	4 (1,1 %)	31 (3,4 %)	34 (3,0 %)	0,108
Риски инфицирования (пролабирование плодного пузыря, преждевременный разрыв плодных оболочек)	39 (13,6 %)	32 (9,0 %)	47 (5,2 %)	67 (6,0 %)	< 0,001
Рвота беременных	1 (0,3 %)	1 (0,3 %)	6 (0,7 %)	16 (1,4 %)	0,124 (тренд 0,019)
ОРВИ	47 (16,4 %)	71 (19,9 %)	230 (25,6 %)	271 (24,3 %)	0,004 (тренд)
Хориоамнионит	18 (6,3 %)	5 (1,4 %)	6 (0,7 %)	0 (0,0 %)	< 0,001 (тренд)
Не обследована	4 (1,4 %)	7 (2,0 %)	12 (1,3 %)	9 (0,8 %)	0,277

$p = 0,005$). Патология плаценты (отслойка, предлежание) чаще встречалась при ранних преждевременных родах и демонстрировала статистически значимые различия ($p = 0,028$; критерий Фишера).

Инфекционно-воспалительные факторы беременности имели ключевое значение при ранних преждевременных родах, формируя неблагоприятный антенатальный фон уже на ранних этапах гестации. Хориоамнионит наиболее часто регистрировался у матерей детей, родившихся на сроке менее 28 нед. (6,3 %), и отсутствовал в группе со сроком гестации 34–36 нед. ($p < 0,001$; критерий Фишера). Риски инфицирования, включая преждевременный разрыв плодных оболочек и пролабирование плодного пузыря, также демонстрировали достоверный тренд ($p < 0,001$).

Частота острых респираторных вирусных инфекций возрастала по мере увеличения срока

гестации ($p = 0,004$; тренд). Многоплодная беременность и применение вспомогательных репродуктивных технологий встречались с сопоставимой частотой во всех гестационных группах и не имели статистически значимых различий.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о гетерогенности материнских факторов преждевременных родов в зависимости от срока гестации. Для ранних преждевременных родов (менее 31 нед.) ведущими факторами являются инфекционно-воспалительные осложнения беременности, истмико-цервикальная недостаточность и патология плаценты. Для категорий родов на сроке гестации 32–36 нед. большую роль играют метаболические нарушения, железодефицитная анемия и нарушения углеводного обмена. Выявленные особенности подчеркивают ограниченность универсальных моделей ведения

беременности и обосновывают необходимость дифференцированного, риск-ориентированного подхода с учетом срока гестации и доминирующих материнских факторов.

Выводы

1. Проведенные исследования, основанные на данных регистра недоношенных детей Республики Беларусь, позволили выявить ключевые материнские факторы, ассоциированные с преждевременными родами различной степени. Совокупный анализ показал, что структура материнской патологии и осложнений беременности формируется по принципу гестационно-зависимой гетерогенности, что имеет принципиальное значение для клинической интерпретации риска преждевременных родов.

2. Показано, что для ранних преждевременных родов (менее 31 нед.) ведущими материнскими факторами являются инфекционно-воспалительные осложнения беременности, истмико-церви-

кальная недостаточность и патология плаценты, тогда как для родов на сроке 32–36 нед. более значимую роль играют железодефицитная анемия, нарушения углеводного обмена и экстрагенитальная патология.

3. Совместная интерпретация полученных данных подчеркивает необходимость перехода от универсальных моделей ведения беременности и наблюдения недоношенных детей к риск-стратифицированным, этапным и междисциплинарным подходам, охватывающим антенатальный, перинатальный и постнатальный периоды. Использование данных регистра недоношенных детей в данном контексте позволяет рассматривать его не только как инструмент мониторинга и оценки исходов, но и как основу для формирования прогностических моделей, обоснования управленческих решений и разработки целевых профилактических программ, направленных на снижение частоты преждевременных родов и связанных с ними медико-социальных последствий недоношенности.

Литература

1. Risk factors for preterm labor : an umbrella review of meta-analyses of observational studies / I. Mitrogiannis, E. Evangelou, A. Efthymiou [et. al.] // *BMC Medicine*. – 2023. – Vol. 21, № 1. – doi: 10.1186/s12916-023-03171-4.
2. Maternal infection and preterm birth: from molecular basis to clinical implications / G. Daskalakis, A. Psarris, A. Koutras [et. al.] // *Children*. – 2023. – Vol. 10, № 5. – doi: 10.3390/children10050907.
3. Anemia during pregnancy and adverse pregnancy outcomes : a systematic review and meta-analysis of cohort studies / R. Wang, S. Xu, X. Hao [et. al.] // *Frontiers in Global Women's Health*. – 2025. – Vol. 6. – doi: 10.3389/fgwh.2025.1502585.
4. Gestational diabetes complicated with preterm birth: a retrospective cohort study / S. Huang, Y. Guo, X. Xu [et. al.] // *BMC Pregnancy and Childbirth*. – 2024. – Vol. 24, № 1. – doi: 10.1186/s12884-024-06810-7.
5. Preterm birth in assisted reproduction: the mediating role of hypertensive disorders in pregnancy / S. H. Petersen, B. O. Asvold, D. A. Lawlor [et. al.] // *Human Reproduction*. – 2025. – Vol. 40, № 1. – doi: 10.1093/humrep/deae261.
6. Питание как инвестиция в здоровье матерей: анализ алиментарно-зависимых факторов // БГМУ в авангарде медицинской науки и практики, сб. науч. тр.: А. В. Симченко, И. М. Крестелева, А. А. Купрашвили, Н. И. Манкевич. /– Мн., 2025. – Вып. 15. – С. 91–95.
7. Симченко, А. В. Митохондриальная дисфункция в генезе патологии плаценты: перинатальные исходы / А. В. Симченко, О. А. Алексей, А. А. Купрашвили // Современные перинатальные медицинские технологии в решении проблем демографической безопасности : сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр «Мать и дитя» ; редкол.: С. А. Васильев, Е. А. Улезко. – Мн., 2024. – Вып. 17. – С. 356–360.
8. Роль инфекционного и гипоксического фактора в патогенезе заболеваемости недоношенных детей / А. В. Симченко, М. Г. Девялтовская, Е. А. Улезко [и др.] // Современные перинатальные медицинские технологии в решении проблем демографической безопасности : сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр «Мать и дитя» ; редкол.: С. А. Васильев, Е. А. Улезко. – Мн., 2022. – Вып. 15. – С. 440–448.

References

1. Mitrogiannis I., Evangelou E., Efthymiou A., et al. Risk factors for preterm labor. *BMC Med.* 2023; 21(1). doi: 10.1186/s12916-023-03171-4.
2. Daskalakis G., Psarris A., Koutras A., et al. Maternal infection and preterm birth: from molecular basis to clinical implications. *Children (Basel)*. 2023; 10(5): 907. doi: 10.3390/children10050907.
3. Wang R., Xu S., Hao X., et al. Anemia during pregnancy and adverse pregnancy outcomes. *Front Glob Womens Health*. 2025; 6. doi: 10.3389/fgwh.2025.1502585.
4. Huang S., Guo Y., Xu X., et al. Gestational diabetes complicated with preterm birth: a retrospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2024; 24(1). doi: 10.1186/s12884-024-06810-7.

5. Petersen S.H., Asvold B.O., Lawlor D.A., et al. Preterm birth in assisted reproduction: the mediating role of hypertensive disorders in pregnancy. *Hum Reprod.* 2025; 40(1). doi: 10.1093/humrep/deae261.
6. Simchenko A.V., Krasteleva I.M., Kuprashvili A.A., Mankevich N.I. Nutrition as an investment in maternal health: analysis of nutrition-dependent factors. *Belorusskij gosudarstvennyj medicinskij universitet v avangarde medicinskoj nauki i praktiki.* Minsk; 2025. 15: 91–95. (in Russian)
7. Simchenko A.V., Aleksey O.A., Kuprashvili A.A. Mitochondrial dysfunction in the genesis of placental pathology: perinatal outcomes. *Sovremennye perinatal'nye medicinskie tekhnologii v reshenii problem demograficheskoy bezopasnosti.* Minsk; 2024. 17: 356–360. (in Russian)
8. Simchenko A.V., Devyaltovskaya M.G., Ulezko E.A., et al. The role of infectious and hypoxic factors in the pathogenesis of morbidity in preterm infants. *Sovremennye perinatal'nye medicinskie tekhnologii v reshenii problem demograficheskoy bezopasnosti.* Minsk; 2022. 15: 440–448. (in Russian)

Контактная информация:

Симченко Анна Валерьевна – к. м. н., доцент, зав. мониторинговым информационно-методическим отделением детского здоровья, руководитель Республиканского центра катамнеза недоношенных детей
Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя»
Ул. Орловская, 66, 220053, г. Минск
Сл. тел. +375 17 233-52-26
ORCID: 0000-0002-9064-1703

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: А. В. С., Е. Г. А., О. В. К.
Сбор информации и обработка материала: А. В. С.
Статистическая обработка данных: О. В. К., А. В. С.
Написание текста: А. В. С.
Редактирование: А. В. С., Е. Г. А., О. В. К.
Красько Ольга Владимировна. ORCID: 0000-0002-4150-282X
Асирян Елена Геннадьевна. ORCID: 0000-0003-2859-0244

Конфликт интересов отсутствует

Поступила 03.02.2026
Принята к печати 26.02.2026

Междисциплинарный подход к проблеме реабилитации детей и подростков с неврологическими нарушениями при постковидном синдроме

¹Л. В. Шалькевич, ¹М. М. Костеневич, ²А. Н. Яковлев, ³А. И. Богданович

¹Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

²Минский городской центр медицинской реабилитации детей с психоневрологическими заболеваниями, Минск, Беларусь

³Брестский областной центр медицинской реабилитации «Тонус», Брест, Беларусь

Цель исследования. Изучить эффективность метода медицинской реабилитации детей с неврологическими нарушениями при постковидном синдроме, находящихся на амбулаторном этапе медицинской реабилитации.

Материал и методы. Постклиническое изучение эффективности метода медицинской реабилитации пациентов детского возраста с неврологическими нарушениями при постковидном синдроме проводилось на детях и подростках с подтвержденным COVID-19 в анамнезе с жалобами на неврологические нарушения, продолжающиеся 3 мес. и более после перенесенной коронавирусной инфекции COVID-19 на клинической базе УЗ «Минский городской центр медицинской реабилитации детей с психоневрологическими заболеваниями». Для экспресс-диагностики астении детей была использована субъективная шкала оценки астении (The Multidimensional Fatigue Inventory, MFI-20). Диагностика выраженности астенического синдрома у детей, перенесших COVID-19, выполнялась с использованием опросника И. К. Шаца.

Результаты. Представлены результаты постклинического анализа эффективности метода медицинской реабилитации детей с неврологическими нарушениями, перенесших COVID-19, находящихся на амбулаторном этапе медицинской реабилитации.

Обоснована эффективность разработанного авторами метода медицинской реабилитации детей и подростков с неврологическими нарушениями, перенесших COVID-19, что подтверждается результатами сравнительного анализа изменения реабилитационного потенциала по клинико-функциональным показателям «Головная боль», «Нарушения сна» и «Астенические нарушения» до и после проведения реабилитационных мероприятий. Установлено статистически значимое уменьшение детей с низким и средним реабилитационным потенциалом и увеличение детей с высоким реабилитационным потенциалом ($p < 0,05$) по всем трем клиническим проявлениям неврологических нарушений у детей, перенесших COVID-19.

Заключение. Метод медицинской реабилитации неврологических нарушений у детей может быть рекомендован для проведения реабилитационных мероприятий на амбулаторном и (или) стационарном этапах оказания медицинской помощи детям с жалобами на головную боль, нарушения сна и астенические расстройства при постковидном синдроме.

Ключевые слова: дети, подростки, медицинская реабилитация, коронавирусная инфекция.

Objective. Study of the postclinical effectiveness of the method of medical rehabilitation for children with neurological disorders in postcovid syndrome, who are at the outpatient stage of medical rehabilitation.

Materials and methods. Study of the postclinical effectiveness of the method of medical rehabilitation was conducted on children with neurological disorders in post-COVID syndrome a confirmed history of COVID-19 with complaints of neurological disorders, continuing for 3 or more months after the COVID-19 infection at the clinical base of the Minsk City Center for Medical Rehabilitation of Children with Psychoneurological Diseases. The subjective asthenia scale (The Multidimensional Fatigue Inventory, MFI-20) was used for rapid diagnosis of asthenia in children. The diagnosis of the severity of asthenic syndrome in children infected with COVID-19 was performed using the I. K. Schatz questionnaire.

Results. The results of the postclinical analysis effectiveness of the method of medical rehabilitation of children with neurological disorders who have recovered from COVID-19 and are at the outpatient stage of medical rehabilitation are presented.

The effectiveness of the method of medical rehabilitation of children and adolescents with neurological disorders after COVID-19 confirmed by the results of a comparative analysis of changes in rehabilitation potential in terms of clinical and functional indicators of headache, sleep disorders and asthenic disorders before and after rehabilitation measures. There was a statistically significant decrease in children with low and medium rehabilitation potential and an increase in children with high rehabilitation potential ($p < 0.05$) for all three clinical manifestations of neurological disorders in children after COVID-19.

Conclusion. The method of medical rehabilitation of neurological disorders in children can be recommended for carrying out rehabilitation measures at the outpatient and (or) inpatient stage of providing medical care to children with complaints of headache, sleep disorders and asthenic disorders 3 months or more after COVID-19 infection.

Key words: children and adolescents, medical rehabilitation, coronavirus infection.

Здоровье детей после COVID-19 – малоизученная проблема. Состояние детей и подростков, перенесших коронавирусную инфекцию, характеризуется разнообразной симптоматикой [1–4]. При этом отмечаются неврологические нарушения, значительно влияющие на повседневную жизнь [5; 6]. В настоящее время не существует методов лечения постковидного синдрома, основанных на принципах доказательной медицины, поэтому основное внимание уделяется симптоматическому лечению и восстановлению повседневной активности [7].

Независимо от механизмов развития, формы и тяжести, сформировавшиеся стойкие нарушения нервной системы, требующие дальнейшей реабилитации, можно свести к нескольким основным синдромам: постинфекционному астеническому синдрому; синдрому нарушения вегетативной нервной системы; синдрому двигательных нарушений в виде парезов конечностей по центральному или периферическому типу; координаторным нарушениям; нарушению психоречевых функций [8]. Рекомендуется междисциплинарный индивидуальный подход с акцентом на регуляцию энергии и повышение активности, при этом главной целью должно быть возвращение к исходному уровню когнитивной, физической и социальной активности [7–10].

По последним опубликованным данным метаанализа и систематического обзора, предполагаемая распространенность постковидного синдрома составляет до 42 % инфицированных пациентов в целом [11]. Метаанализ, проведенный S. Lopez-Leon и соавт. в 2022 г., установил среднее количество детей и подростков с постковидным синдромом – 25,2 %. Однако исследования, проанализированные в данном обзоре, включали разные дизайны, оценивали детей без учета возрастных особенностей (что влияло на характер и наличие предъявляемых жалоб), рассматривали постковидные нарушения в отдельных группах (амбулаторные, стационарные пациенты в зависимости от тяжести острой инфекции COVID-19, расы, пола и др.), что оказало влияние на полученные результаты. Так, в когорте госпитализированных пациентов распространенность постко-

видного синдрома превышала средние значения и составила 29,19 % [12]. Идет поиск эффективных методов реабилитации детей после перенесенной коронавирусной инфекции.

В медицинской литературе в настоящее время для реабилитации детей и подростков после перенесенной коронавирусной инфекции рекомендуется применение биопсихосоциального подхода. При этом физическое функционирование рассматривается в контексте биологических (соматических), психологических (эмоции, мысли, поведение) и социальных (ожидания, окружающая среда) аспектов (рисунок) [7]. Вклад и взаимодействие всех трех областей различаются у разных детей и поэтому должны рассматриваться индивидуально, предпочтительно посредством междисциплинарной оценки.



Биопсихосоциальная модель реабилитации детей и подростков после коронавирусной инфекции

Biopsychosocial model of rehabilitation of children and adolescents after coronavirus infection

В соответствии с приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь «О порядке организации и проведения медицинской реабилитации, медицинской абилитации»¹, которым утверждена Инструкция о порядке организации и проведения медицинской реабилитации, медицинской абилитации пациентов в возрасте до

¹О порядке организации и проведения медицинской реабилитации, медицинской абилитации : приказ М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 31 дек. 2024 г. № 1735 // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения: 24.11.2025).

18 лет, медицинская реабилитация детей и подростков, перенесших COVID-19, осуществляется в стационарных условиях, в амбулаторных условиях и вне организации здравоохранения специалистами мультидисциплинарных реабилитационных бригадах (врач-реабилитолог, врач – детский невролог, врач ЛФК, врач-рефлексотерапевт, врач-физиотерапевт, логопед, инструктор-методист по физической реабилитации, психолог, медсестра по массажу и др.). Основными принципами медицинской реабилитации являются: раннее начало, непрерывность, комплексность, этапность проведения мероприятий медицинской реабилитации, преемственность между медицинскими организациями, последовательность, мультидисциплинарного индивидуального подхода к пациенту.

При разработке программы реабилитации учитываются конкретные этиологические и патогенетические факторы, которые подлежат коррекции (синдромно-патогенетический подход). Вместе с тем рассматривается и нозологический подход, что позволяет индивидуализировать программу реабилитации [8].

Цель исследования – изучить эффективность метода медицинской реабилитации детей с неврологическими нарушениями при постковидном синдроме, находящихся на амбулаторном этапе медицинской реабилитации.

Материал и методы

Постклиническое изучение эффективности метода медицинской реабилитации пациентов детского возраста с неврологическими нарушениями при постковидном синдроме проводилось на детях и подростках с подтвержденным COVID-19 в анамнезе с жалобами на неврологические нарушения в течение 3 мес. и более от начала заболевания, которые продолжались 2 мес. и более после перенесенной инфекции COVID-19 [13].

Исследование проводилось в амбулаторных условиях УЗ «Минский городской центр медицинской реабилитации детей с психоневрологическими заболеваниями».

В исследуемую группу вошли 18 детей: 10 (55,6 %) мальчиков и 8 (44,4 %) девочек. Медицинский возраст составил 14,0 [9,0; 16,0] лет.

Критерии включения: дети и подростки в возрасте 9–16 лет, предъявлявшие соматоформные и неврологические жалобы после лабораторно ве-

рифицированной инфекции COVID-19, продолжавшиеся 3 мес. и более после перенесенной инфекции COVID-19, при условии, что это не может быть обусловлено другими причинами.

Критерии исключения: наличие факторов, которые препятствовали полному выполнению условий исследования или его завершению.

Для экспресс-диагностики степени астенизации детей была использована субъективная шкала оценки астении (The Multidimensional Fatigue Inventory, MFI-20). Тест состоит из 20 вопросов, разделенных на 5 субшкал (общая астения, пониженная активность, снижение мотивации, физическая астения, психическая астения), адаптированных для детей. В норме общее количество баллов не должно превышать 20–30. Сумма баллов больше 12 хотя бы по одной субшкале может являться основанием для диагноза «астенический синдром».

Выраженное ограничение способности к ведущей возрастной деятельности, утрата способности или возможности осуществления ее в специальных условиях устанавливали при сумме баллов по шкале MFI-20 81–100; умеренно выраженное ограничение способности к ведущей возрастной деятельности, требующее дополнительных мер педагогического, психологического воздействия, сложных схем лечения лекарственными средствами, использования технических и иных вспомогательных средств, посещения специализированных детских коллективов и индивидуального подхода к процессу воспитания или обучения – при сумме баллов 41–80; отсутствие ограничения способности к ведущей возрастной деятельности либо легкое ограничение, требующее дополнительных мер педагогического, психологического воздействия, периодической коррекции лекарственными средствами, – при сумме баллов 20–40.

Для диагностики выраженности астенического синдрома у детей с постковидным синдромом был применен опросник И. К. Шаца, позволяющий выявлять наиболее распространенные признаки астении у детей старше 8 лет: 13–18 баллов – выраженная астения; 10–13 баллов – умеренная астения; 7–9 баллов – реакция утомления.

Статистическую обработку данных осуществляли с использованием пакета анализа данных Statistica 12.0 и программы MS Excel 7.0 с использованием стандартных методов описательной статистики. Оценивали нормальность распре-

деления переменных в выборках. Описание качественных признаков приводили в виде абсолютных величин (абс.) и относительных частот в процентах (%). Для проверки гипотезы о различиях качественных признаков использовали критерий хи-квадрат Пирсона (χ^2). Критический уровень значимости при проверке нулевых гипотез принимали равным 0,05.

Результаты и обсуждение

Все дети, 18 (100 %) человек, предъявляли жалобы на головные боли через 3 мес. и более после перенесенной инфекции COVID-19. Клинико-функциональные показатели головных болей у детей до проведения реабилитационных мероприятий представлены в табл. 1.

Жалобы на ежедневные головные боли предъявлял 1 (5,6 %) ребенок, 1–3 раза в неделю – 12 (66,7 %) детей, 1–4 раза в месяц – 5 (27,7 %) детей.

Продолжительность головной боли более 3 сут. отмечал в своих жалобах 1 (5,6 %) ребенок, 6–48 ч – 13 (72,2 %) детей, до 6 ч – 4 (22,2 %) ребенка.

Силу головной боли оценивали по ВАШ: сильная боль (9–10 баллов) – у 1 (5,6 %) ребенка; умеренная боль (5–8 баллов) – у 12 (66,7 %) детей; легкая боль (1–4 балла) – у 5 (27,7 %) детей.

Состояние после приступа головной боли (вялость, сонливость, слабость, снижение концентрации и внимания) отмечали 3 (16,7 %) ребенка: от 30 мин до 2 ч – 2 (11,1 %); до 6 ч – 1 (5,6 %). Необходимость в приеме трициклических антидепрессантов была у 1 (5,6 %) ребенка. Нестероидные противовоспалительные лекарственные препараты 1–3 раза в неделю принимали 10 (55,6 %) детей. Купирование приступов головной боли не требо-

валось 8 (34,4 %) детям, либо им было достаточно отдыха или сна для снятия боли.

Оценку реабилитационного потенциала у детей через 3 мес. и более после инфицирования COVID-19 проводили в соответствии с инструкцией по применению «Метод медицинской реабилитации пациентов детского возраста с неврологическими нарушениями в постковидном синдроме»² [12].

До проведения реабилитационных мероприятий 1 (5,6 %) ребенку по клинико-функциональной характеристике «Головная боль» был определен низкий реабилитационный потенциал. Средний реабилитационный потенциал был определен у 13 (72,2 %) детей, высокий реабилитационный потенциал – у 4 (22,2 %).

Клинико-функциональные показатели нарушений сна у детей до проведения реабилитационных мероприятий отражены в табл. 2. Жалобы на нарушения сна предъявляли все дети, включенные в исследование.

Постоянные пробуждения каждую ночь каждый час беспокоили 1 (5,6 %) ребенка. Все дети испытывали трудности засыпания.

Ночные страхи и кошмары на протяжении 1,5 мес. испытывали 3 (16,6 %) ребенка, таковые отсутствовали у 15 (83,4 %) детей, либо отмечались единичные случаи.

До проведения реабилитационных мероприятий 1 (5,6 %) ребенку по клинико-функциональным показателям «Нарушения сна» был определен низкий реабилитационный потенциал. Средний реабилитационный потенциал был определен у 14 (77,8 %) детей, высокий реабилитационный потенциал – у 3 (16,6 %).

Таблица 1. Клинико-функциональные показатели головных болей у детей

Table 1. Clinical and functional indicators of headaches in children

Частота боли			Сила боли (баллы по ВАШ)			Продолжительность боли		
1–4 раза в месяц	1–3 раза в неделю	Каждый день	1–4	5–8	9–10	0–6 ч	6–48 ч	Более 3 сут.
1 (5,6 %)	12 (66,7 %)	5 (27,7 %)	1 (5,6 %)	12 (66,7 %)	5 (27,7 %)	1 (5,6 %)	13 (72,2 %)	4 (22,2 %)

Примечание: ВАШ – визуальная аналоговая шкала.

²Метод медицинской реабилитации пациентов детского возраста с неврологическими нарушениями в постковидном синдроме : инструкция М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 02.07.2025 № 016-0525 / Л. В. Шалькевич, И. В. Жевнеронок, М. М. Костеневич, А. Н. Яковлев. – Мн., 2025. – 14 с.

Таблица 2. Клинико-функциональные показатели нарушений сна у детей

Table 2. Clinical and functional indicators of sleep disorders in children

Беспокойный сон			Ночные страхи, кошмары			Трудности засыпания		
Пробуждение каждый час	Пробуждение не более 2–4 раз за ночь	Пробуждение не менее 1 раза за ночь	На протяжении 2 мес. и более	На протяжении 1,5 мес.	Отсутствие или единичные ночные страхи	Более 90 мин	Не более 60–90 мин	Не более 20–40 мин
1 (5,6 %)	13 (72,2 %)	4 (22,2 %)	0 (0,0 %)	3 (16,6 %)	15 (83,4 %)	2 (11,1 %)	12 (66,7 %)	4 (22,2 %)

По опроснику И. К. Шаца у большинства детей (14 (77,8 %) человек) после перенесенной инфекции COVID-19 была диагностирована умеренная астения, у 1 (5,6 %) ребенка – выраженная астения, у 3 (16,6 %) детей состояние оценивалось как реакция утомления.

До проведения реабилитационных мероприятий 2 (11,1 %) детям по клинико-функциональной характеристике «Астенические нарушения» был определен низкий реабилитационный потенциал. Средний реабилитационный потенциал был определен у 15 (83,3 %) детей, высокий реабилитационный потенциал – у 1 (5,6 %) ребенка.

Каждому ребенку на основании установленного реабилитационного потенциала в соответствии с инструкцией по применению «Метод медицинской реабилитации пациентов детского возраста с неврологическими нарушениями в постковидном синдроме» была разработана индивидуальная программа реабилитации, включившая методы психотерапии, лечебной физкультуры, массажа, кинезотерапии, физиотерапии, рефлексотерапии, лекарственные средства. Все 18 детей на протяжении 1 мес. проходили курс медицинской реабилитации в амбулаторных условиях по месту жительства. Обобщенная характеристика реабилитационных мероприятий у детей через 3 мес. и более после инфицирования COVID-19, проводившихся в соответствии с индивидуальными программами, представлена в табл. 3.

Курс лечебной гимнастики в воде прошли 15 (83,3 %) детей, плавание на груди и спине – 13 (72,2 %). Курс классического ручного массажа (10 сеансов) прошли 14 (77,8 %), аквамассажа (8 сеансов) – 10 (55,6 %) детей, вибромассажа (8 сеансов) – 4 (22,2 %) ребенка. Согласно определенному реабилитационному потенциалу детям

были назначены физиотерапевтические процедуры: магнито- и светотерапия, водо- и теплолечение. Транскраниальная микрополяризация (10 сеансов), лазеротерапия (8 сеансов), йодобромные ванны (8 сеансов), углекислые ванны (8 сеансов), озокеритолечение и грязелечение были назначены детям с низким реабилитационным потенциалом – 2 (11,1 %) человека. Курс торсионной иглорефлексотерапии прошли 2 (11,1 %) ребенка, которым также был определен низкий реабилитационный потенциал.

После завершения программы медицинской реабилитации всем детям врачом-реабилитологом либо врачом-специалистом по профилю заболевания была проведена оценка эффективности мероприятий медицинской реабилитации с определением реабилитационного потенциала на основании повторной оценки клинико-функциональных показателей (головная боль, нарушения сна, астенические нарушения).

По клинико-функциональному показателю «Головная боль» в исследуемой группе после завершения программы реабилитации низкий реабилитационный потенциал не был определен ни у одного ребенка; средний реабилитационный потенциал был определен у 6 (33,3 %) детей, высокий реабилитационный потенциал – у 8 (44,4 %). Выздоровели 4 (22,2 %) ребенка. В целом в исследуемой группе повышение реабилитационного потенциала после проведения реабилитационных мероприятий было достигнуто у 9 (50,0 %) детей. Сравнительный анализ изменения реабилитационного потенциала по клинико-функциональному показателю «Головная боль» у пациентов в исследуемой группе до и после проведения реабилитационных мероприятий позволил выявить статистически значимое уменьшение детей с низким

Таблица 3. Мероприятия медицинской реабилитации

Table 3. Medical rehabilitation activities for children

Методы медицинской реабилитации	Количество детей, которым проводили реабилитационные мероприятия
<i>Групповая/индивидуальная психотерапия</i>	
Выработка установки на активное участие в реабилитационном процессе	14 (77,8 %)
Активизация личностных и средовых ресурсов	13 (72,2 %)
Обучение эффективным способам преодоления тревожности	8 (44,4 %)
Формирование чувства уверенности, безопасности, повышения самооценки	10 (55,6 %)
Релаксационные методы (методики)	14 (77,8 %)
Музыкотерапия, арт-терапия	2 (11,1 %)
Когнитивный тренинг	1 (5,6 %)
Когнитивно-поведенческая терапия	1 (5,6 %)
<i>Кинезотерапия</i>	
Активная кинезотерапия: – лечебная физическая культура (групповая), включающая общеразвивающие симметричные упражнения для мышц туловища, верхних и нижних конечностей, дыхательные упражнения, упражнения со спортивными снарядами (палки, мячи) № 10	18 (100,0 %)
Пассивная кинезиотерапия: – классический (ручной) массаж шейно-воротниковой зоны № 10 – аквамассаж № 8 – вибромассаж № 8	14 (77,8 %) 10 (55,6 %) 4 (22,2 %)
<i>Физиотерапия</i>	
Магнитотерапия № 8	14 (77,8 %)
Электротерапия: – дарсонвализация волосистой части головы, воротниковой зоны № 8 – электросон или суперэлектросон (с магнием, глутаминовой кислотой) № 8 – СМТ паравертебрально в области шейно-грудного отдела позвоночника № 8 – лекарственный электрофорез (магний, глутаминовая кислота, аминалон, фенибут) на воротниковую зону № 8 – транскраниальная микрополяризация № 10 – лазеротерапия № 8 – магнито-лазерная терапия № 8	9 (50,0 %) 10 (55,6 %) 5 (27,8 %) 12 (66,7 %) 2 (11,1 %) 2 (11,1 %) 1 (5,6 %)
Светотерапия № 8	14 (77,8 %)
Водолечение: – хвойные ванны № 8 – ароматические ванны № 8 – валериановые ванны № 8 – йодобромные ванны № 8 – углекислые ванны № 8 – лечебная гимнастика в воде № 8 – плавание на груди и спине № 8	13 (72,2 %) 6 (33,3 %) 4 (22,2 %) 2 (11,1 %) 1 (5,6 %) 15 (83,3 %) 13 (72,2 %)
Теплолечение: – озокеритолечение – грязелечение	1 (5,6 %) 1 (5,6 %)
Рефлексотерапия: – тормозная методика иглорефлексотерапии № 10	2 (11,1 %)

и средним реабилитационным потенциалом и увеличение детей с высоким реабилитационным потенциалом ($p < 0,05$) (табл. 4).

По клинко-функциональному показателю «Нарушения сна» в исследуемой группе после завершения программы реабилитации низкий

реабилитационный потенциал не был определен ни у одного ребенка; средний реабилитационный потенциал был определен у 8 (44,4 %) детей, высокий реабилитационный потенциал – у 7 (38,9 %). Выздоровели 3 (16,7 %) ребенка. Сравнительный анализ изменения реабилитационного потенциала по клинко-функциональному показателю «Нарушения сна» у детей в исследуемой группе до и после проведения реабилитационных мероприятий позволил выявить статистически значимое уменьшение детей с низким и средним реабилитационным потенциалом и увеличение детей с высоким реабилитационным потенциалом ($p < 0,05$) (см. табл. 4).

По клинко-функциональному показателю «Астенические нарушения» в исследуемой группе после завершения программы реабилитации низкий реабилитационный потенциал не был определен ни у одного ребенка; средний реабилитационный потенциал был определен у 8 (44,4 %) детей, высокий реабилитационный потенциал – у 7 (38,9 %). Выздоровели 2 (11,1 %) ребенка. Сравнительный анализ изменения реабилитационного потенциала по клинко-функциональному показателю «Астенические нарушения»

у детей в исследуемой группе до и после проведения реабилитационных мероприятий позволил выявить статистически значимое уменьшение детей с низким и средним реабилитационным потенциалом и увеличение детей с высоким реабилитационным потенциалом ($p < 0,05$) (см. табл. 4).

Заключение

Проведен постклинический анализ эффективности применения метода медицинской реабилитации детей с постковидным синдромом на амбулаторном этапе. Получены результаты, свидетельствующие об эффективности исследованного метода медицинской реабилитации. Это подтверждается результатами сравнительного анализа изменения реабилитационного потенциала по клинко-функциональным показателям «Головная боль», «Нарушения сна» и «Астенические нарушения» у детей до и после проведения реабилитационных мероприятий. Установлено статистически значимое уменьшение детей с низким и средним реабилитационным потенциалом и увеличение детей с высоким реабилитационным потенциалом ($p < 0,05$) по всем трем клиническим проявлениям неврологических наруше-

Таблица 4. Сравнение реабилитационного потенциала у детей до и после проведения реабилитационных мероприятий

Table 4. Comparison of rehabilitation potential in children before and after rehabilitation activities

Группы сравнения	Реабилитационный потенциал			Выздоровление	Всего
	Низкий	Средний	Высокий		
По клинко-функциональной характеристике «Головная боль»					
До проведения реабилитационных мероприятий	1 (5,6 %)	13 (72,2 %)	4 (22,2 %)	–	18 (100,0 %)
После проведения реабилитационных мероприятий	0 (0,0 %)	6 (33,3 %)	8 (44,4 %)	4 (22,2 %)	18 (100,0 %)
Результат сравнения	p < 0,05	p < 0,05	p < 0,05	–	–
По клинко-функциональной характеристике «Нарушения сна»					
До проведения реабилитационных мероприятий	1 (5,6 %)	14 (77,8 %)	3 (16,6 %)	–	18 (100,0 %)
После проведения реабилитационных мероприятий	0 (0,0 %)	8 (44,4 %)	7 (38,9 %)	3 (16,7 %)	18 (100,0 %)
Результат сравнения	p < 0,05	p < 0,05	p < 0,05	–	–
По клинко-функциональной характеристике «Астенические нарушения»					
До проведения реабилитационных мероприятий	2 (11,1 %)	15 (83,3 %)	1 (5,6 %)	–	18 (100,0 %)
После проведения реабилитационных мероприятий	0 (0,0 %)	8 (44,4 %)	7 (38,9 %)	2 (11,1 %)	18 (100,0 %)
Результат сравнения	p < 0,05	p < 0,05	p < 0,05	–	–

ний. Метод медицинской реабилитации детей с неврологическими нарушениями при постковидном синдроме может быть рекомендован для проведения реабилитационных мероприятий на

амбулаторном и (или) стационарном этапах оказания медицинской помощи детям с жалобами на головную боль, нарушения сна и астенические расстройства.

Литература

1. Long COVID in children and adolescents: mechanisms, symptoms, and long-term impact on health : a comprehensive review / D. G. Basaca, I. Juganaru, O. Belei [et al.] // *Journal of Clinical Medicine*. – 2025. – Vol. 14, № 2. – doi: 10.3390/jcm14020378.
2. Long COVID in pediatrics-epidemiology, diagnosis, and management / N. Toepfner, F. Brinkmann, S. Augustin [et al.] // *European Journal of Pediatrics*. – 2024. – Vol. 183, № 4. – doi: 10.1007/s00431-023-05360-y.
3. Long COVID in children : a multidisciplinary review / F. Sansone, G. M. Pellegrino, A. Caronni [et al.] // *Diagnostics*. – 2023. – Vol. 13, № 12. – doi: 10.3390/diagnostics13121990.
4. Ha, E. K. Long COVID in children and adolescents: prevalence, clinical manifestations, and management strategies / E. K. Ha, J. H. Kim, M. Y. Han // *Clinical and Experimental Pediatrics*. – 2023. – Vol. 66. – P. 465–474.
5. Neurological consequences of SARS-CoV-2 infections in the pediatric population / M. Casabianca, C. Caula, L. Titomanlio, L. Lenglar // *Frontiers in Pediatrics*. – 2023. – Vol. 11. – doi: 10.3389/fped.2023.1123348.
6. Peripheral nervous system involvement in SARS-CoV-2 infection : a review of the current pediatric literature / L. Perilli, M. Fetta, M. Capponi [et al.] // *Frontiers in Neurology*. – 2023. – Vol. 14. – doi: 10.3389/fneur.2023.1134507.
7. A multidisciplinary approach: management and rehabilitation of children with pediatric Post-COVID-19 condition / L. Noij, S. Terheggen-Lagro, E. Muselaers [et al.] // *The Pediatric Infectious Disease Journal*. – 2024. – Vol. 43, № 9. – P. 880–884.
8. Лобзин, Ю. В. Медицинская реабилитация детей, перенесших COVID-19 / Ю. В. Лобзин, И. В. Черкашина, И. Г. Самойлова // *Журнал инфектологии*. – 2020. – Т. 12, № 3. – doi: 10.22625/2072-6732-2020-12-3-64-74.
9. Multidisciplinary collaborative guidance on the assessment and treatment of patients with Long COVID : a compendium statement / A. L. Cheng, E. Herman, B. Abramoff [et al.] // *PM & R: The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*. – 2025. – Vol. 17, № 6. – P. 684–708.
10. Бабаджанов, Н. Д. Ж. Медицинская реабилитация детей, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19 / Н. Д. Ж. Бабаджанов, Р. А. Алмазбекова // *Здоровье матери и ребенка*. – 2024. – № 1. – С. 60–69. – doi: https://elibrary.ru/download/elibrary_65662914_82444894.pdf.
11. Global prevalence of post-coronavirus disease 2019 (COVID-19) condition or long COVID : a meta-analysis and systematic review / C. Chen, S. R. Haupt, L. Zimmermann [et al.] // *Journal of Infectious Diseases*. – 2022. – Vol. 226. – P. 1593–1607.
12. Long-COVID in children and adolescents : a systematic review and meta-analyses / S. Lopez-Leon, T. Wegman-Ostrosky, N. Cipatli Ayuzo Del Valle [et al.] // *Scientific Reports*. – 2022. – Vol. 12. – doi: 10.1038/s41598-022-13495-5.
13. Постковидный синдром (долгосрочные последствия перенесенной коронавирусной инфекции COVID-19) // ВОЗ. – 2025. – URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/post-covid-19-condition-\(long-covid\)](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/post-covid-19-condition-(long-covid)) (дата обращения: 14.12.2025).

References

1. Basaca D.G., Juganaru I., Belei O., et al. Long COVID in children and adolescents: mechanisms, symptoms, and long-term impact on health. *J Clin Med*. 2025; 14(2). doi: 10.3390/jcm14020378.
2. Toepfner N., Brinkmann F., Augustin S., et al. Long COVID in pediatrics-epidemiology, diagnosis, and management. *Eur J Ped*. 2024; 183(4). doi: 10.1007/s00431-023-05360-y.
3. Sansone F., Pellegrino G.M., Caronni A., et al. Long COVID in children. *Diagnostics*. 2023; 13(12). doi: 10.3390/diagnostics13121990.
4. Ha E.K., Kim J.H., Han M.Y. Long COVID in children and adolescents: prevalence, clinical manifestations, and management strategies. *Clin Exp Pediatr*. 2023; 66: 465–474.
5. Casabianca M., Caula C., Titomanlio L., Lenglar L. Neurological consequences of SARS-CoV-2 infections in the pediatric population. *Front Pediatr*. 2023; 11. doi: 10.3389/fped.2023.1123348.
6. Perilli L., Fetta M., Capponi M., et al. Peripheral nervous system involvement in SARS-CoV-2 infection. *Front Neurol*. 2023; 14. doi: 10.3389/fneur.2023.1134507.
7. Noij L., Terheggen-Lagro S., Muselaers E., et al. A multidisciplinary approach: management and rehabilitation of children with pediatric post-COVID-19 condition. *Pediatr Infect Dis J*. 2024; 43(9): 880–884.
8. Lobzin Yu.V., Cherkashina I.V., Samojlova I.G. Medical rehabilitation of children undergoing COVID-19. *Zhurnal infektologii*. 2020; 12(3). doi: 10.22625/2072-6732-2020-12-3-64-74. (in Russian)
9. Cheng A.L., Herman E., Abramoff B., et al. Multidisciplinary collaborative guidance on the assessment and treatment of patients with Long COVID. *PM R*. 2025; 17(6): 684–708.

10. Babadzhanov, N. D., Almazbekova R. A. Medical rehabilitation of children who have suffered from the new coronavirus infection COVID-19. *Zdorov'e materi i rebenka*. 2024; 1: 60–69. doi: https://elibrary.ru/download/elibrary_65662914_82444894.pdf. (in Russian)
11. Chen C., Hauptert S.R., Zimmermann L., et al. Global prevalence of post-coronavirus disease 2019 (COVID-19) condition or long COVID. *J Infect Dis*. 2022; 226: 1593–1607.
12. Lopez-Leon S., Wegman-Ostrosky T., Cipatli Ayuzo Del Valle N., et al. Long-COVID in children and adolescents. *Sci Rep*. 2022; 12. doi: 10.1038/s41598-022-13495-5.
13. Post COVID-19 condition (long COVID). WHO. 2025. Available at: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/post-covid-19-condition-\(long-covid\)](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/post-covid-19-condition-(long-covid)) (accessed: 14.12.2025). (in Russian)

Контактная информация:

Шалькевич Леонид Владимирович – д. м. н., профессор, зав. кафедрой детской неврологии
Белорусский государственный медицинский университет
Пр. Дзержинского, 83, 220083, г. Минск
Сл. тел. +375 17 368-55-22
ORCID: 0000-0002-8099-8143

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Л. В. Ш.
Сбор информации и обработка материала: М. М. К., А. Н. Я.
Статистическая обработка данных: М. М. К.
Написание текста: Л. В. Ш., М. М. К., А. Н. Я., А. И. Б.
Редактирование: Л. В. Ш.
Костеневич Мария Михайловна. ORCID: 0009-0009-5019-4521
Конфликт интересов отсутствует

Поступила 20.01.2026
Принята к печати 02.04.2026



УДК 004.8

<https://doi.org/10.65249/1027-7218-2026-4-39-52>

Технологическая эволюция применения искусственного интеллекта в здравоохранении

¹А. А. Новиков, ¹К. И. Гринкевич, ¹А. А. Щербинский, ²Д. В. Шункевич

¹Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения, Минск, Беларусь

²Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь

Статья посвящена рассмотрению технологического прогресса в области искусственного интеллекта (ИИ) и его влиянию на современное здравоохранение Республики Беларусь. Рассматриваются ключевые направления развития ИИ, среди которых выделяются диагностика заболеваний, разработка медикаментов, анализ медицинских изображений и поддержка принятия решений врачами.

Отмечены важные аспекты внедрения технологий ИИ, такие как комплексность, интероперабельность и человекоцентричность, подчеркивающие важность учета индивидуальности каждого пациента и соответствия международным стандартам. Подробно описаны практические проекты, реализуемые в Республике Беларусь, включая внедрение автоматизированных систем поддержки принятия врачебных решений, виртуальных операторов и сервисов голосового заполнения медицинской документации.

Отдельное внимание уделено проблемам, связанным с правовым регулированием, подготовкой кадров и техническими сложностями внедрения ИИ в практическую медицину. Предлагается набор принципов и подходов поэтапного развития технологий ИИ, предусматривающее постоянное совершенствование и гармонизацию национального и международного опыта.

Итогом является утверждение о том, что Республика Беларусь обладает всеми предпосылками для успешного внедрения инновационных технологий, превращаясь в привлекательную площадку для апробации крупных проектов, нацеленных на модернизацию здравоохранения и смежных отраслей.

Ключевые слова: интеллектуальные системы, искусственный интеллект, методы и технологии искусственного интеллекта, интероперабельность, персональный ассистент пациента.

The article is devoted to the technological progress in artificial intelligence (AI) and its impact on modern healthcare in the Republic of Belarus. Key areas of AI development are discussed, including disease diagnostics, drug development, medical image analysis, and physician decision support.

Important aspects of implementing AI technologies, such as comprehensiveness, interoperability, and human-centeredness, are highlighted, emphasizing the importance of considering the individuality of each patient and compliance with international standards. Practical projects implemented in the Republic of Belarus are described in detail, including the implementation of automated decision support systems, virtual operators, and voice-based medical documentation services.

Special attention is given to issues related to legal regulation, personnel training, and the technical challenges of implementing AI in practical medicine. A set of principles and approaches for the phased development of AI technologies is proposed, providing for the continuous improvement and harmonization of national and international experience.

The final conclusion of the article is the assertion that the Republic of Belarus possesses all the prerequisites for the successful implementation of innovative technologies, becoming an attractive platform for testing large-scale projects aimed at modernizing healthcare and related industries.

Key words: intelligent systems, artificial intelligence, artificial intelligence methods and technologies, interoperability, personal patient assistant.

HEALTHCARE. 2026; 4: 39–52

TECHNOLOGICAL EVOLUTION OF THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEALTHCARE

A. Novikov, K. Grinkevich, A. Shcherbinsky, D. Shunkevich

Эволюция технологий искусственного интеллекта (ТИИ) в здравоохранении представляет собой революционный процесс, значительно преобразивший диагностику, лечение и профилактику заболеваний.

Подходы к применению ТИИ в здравоохранении претерпели за последние десятилетия значительные изменения. Изначально фокус был направлен на решение узких задач, таких как обработка медицинских изображений и диагностика отдельных заболеваний. Однако с развитием технологий и увеличением объемов данных подходы стали более комплексными и ориентированными на целостное улучшение качества медицинского обслуживания.

Авторы статьи отмечают, что предлагаемые направления эволюции ТИИ и их применение в комплексной автоматизации не являются уникальными для отрасли здравоохранения, и полагают, что они могут быть применимы для других национальных отраслей и сфер деятельности.

Рассмотрим ключевые этапы развития и перспективные направления внедрения ТИИ в здравоохранение.

Современные направления и перспективы применения искусственного интеллекта в здравоохранении для решения локальных задач

С началом нового тысячелетия широкое распространение получили методы ИИ, позволившие автоматически извлекать знания из данных. Применение ИИ стало более эффективным благодаря развитию технологий компьютерного зрения, используемых для анализа медицинских изображений (например, выявление опухолей на маммограммах). Примером является система CAD (Computer-Aided Diagnosis), разработанная в конце XX в., которая помогала врачам выявлять раковые опухоли на рентгеновских снимках грудной клетки. Несмотря на прогресс, ограничения оставались значительными: качество моделей зависело от объема и качества исходных данных, а интерпретация результатов была сложной задачей.

Появление глубоких нейронных сетей открыло новую эру в применении ИИ в медицине в середине 2010-х гг., обучение им показало выдающиеся результаты в областях

диагностики, выявления рисков заболеваний и поддержки принятия решений врачами. Использование сверточных нейронных сетей (Convolutional Neural Networks, CNNs) привело к прорыву в анализе медицинских изображений, особенно в онкологии и офтальмологии. Это повысило уровень точности диагностики ряда серьезных заболеваний, таких как диабетическая ретинопатия и меланома [1].

Искусственный интеллект стал неотъемлемой частью современной отрасли здравоохранения, привнес значительные улучшения в диагностику, лечение и управление ресурсами организаций здравоохранения. Благодаря обработке огромных массивов данных и извлечению неочевидных закономерностей ИИ позволяет специалистам организаций здравоохранения принимать решения в более короткие сроки с использованием информационной поддержки [2].

Перспективные направления применения искусственного интеллекта в здравоохранении

1. *Системы поддержки клинических решений (Clinical Decision Support Systems, CDSS).* Представляют собой мощные инструменты, интегрируемые в электронную экосистему здравоохранения. Они помогают врачам принимать обоснованные решения, основываясь на анализе данных о симптомах, результатах анализов и предыдущих заболеваниях пациента. Интеграция данных и передовых алгоритмов позволяет значительно повысить точность постановки диагноза и выбор адекватного лечения [3].

2. *Сортировка и приоритизация.* Алгоритмы ИИ активно используются для автоматической классификации обращений пациентов и расстановки приоритетов в зависимости от серьезности состояния. Это особенно актуально в экстренных ситуациях, когда каждая минута имеет значение. Такие системы улучшают доступность медицинской помощи и снижают нагрузку на врачей первой линии [4].

3. *Исследование диагностических изображений.* Организации здравоохранения регулярно сталкиваются с обработкой огромного количества изображений, полученных с помощью рентгенографии, КТ и МРТ. Алгоритмы ИИ помогают фильтровать изображения,

отделяя снимки с нормой от тех, которые требуют дальнейшего изучения специалистом.

Искусственный интеллект часто используется для предоставления второго мнения по результатам визуализации. Компьютерные модели анализируют изображения параллельно с врачами, проверяют правильность выводов и отмечают потенциальные отклонения, которые могли бы быть пропущены человеком.

Флюорографическое обследование традиционно служит основным методом массового скрининга заболеваний дыхательных путей, таких как туберкулез. Современные системы ИИ способны самостоятельно обнаруживать подозрительные очаги на изображениях, увеличивая чувствительность диагностики и снижая число ошибочных заключений.

Маммография остается одним из основных инструментов для раннего выявления рака молочной железы. Алгоритмы на основе глубоких нейронных сетей позволяют обнаружить даже небольшие изменения ткани, невидимые человеческому глазу, тем самым способствуя раннему выявлению опухоли и успешному лечению.

Благодаря технологиям компьютерного зрения стало возможным точное определение типа поражения кожи на основе фотоснимков. Пациенты могут загружать изображения своего кожного покрова, и специальные алгоритмы выдадут предположительный диагноз. Это позволит свое-временно обратиться к специалисту и начать соответствующее лечение [5].

4. Проведение хирургических операций. Искусственный интеллект активно внедряется в роботизированную хирургию. Хирургические роботы, управляемые ИИ, выполняют сверхточные движения, обеспечивают минимальное вмешательство и снижают травматизм. Врачи получают ассистенцию, которая повышает качество операций и снижает продолжительность восстановительного периода [6].

5. Терапевтические назначения и лечение отдельных заболеваний. При назначении медикаментозного лечения врачи полагаются на данные о состоянии пациента, особенностях течения болезни и индивидуальных реакциях на лекарственные средства. Модели ИИ могут

рекомендовать оптимальный режим дозирования, учитывать противопоказания и взаимодействовать с другими препаратами, выбирая наилучшую схему терапии [7].

6. Уход за пациентами. Помощь пациенту выходит далеко за пределы стен больницы. Умные устройства и сенсоры постоянно мониторят состояние пациента дома, предупреждают врача о неблагоприятных изменениях и напоминают о приеме лекарственных препаратов. Это способствует улучшению самочувствия и качеству жизни пациентов, находящихся вне стационара [8].

7. Ведение беременности. Используя накопленные знания и современные алгоритмы, системы ИИ формируют индивидуальные планы ведения беременности, учитывающие особенности женщины и плода. Они включают рекомендации по питанию, физической нагрузке и регулярным визитам к врачу, что значительно улучшает здоровье матери и ребенка [9].

8. Разработка лекарственных препаратов. Создание новых препаратов требует огромных временных затрат и финансовых вложений. Методы ИИ позволяют ускорить этот процесс, находя оптимальные комбинации веществ и предсказывая биологическую активность новых молекул. Так достигается сокращение времени на разработку новых лекарственных средств [7].

9. Приложения для здоровья. Мобильные приложения на основе ИИ становятся важными инструментами для поддержания здорового образа жизни. Пользователи могут получать персональные рекомендации по упражнениям, диетическому рациону и контролю над показателями здоровья, такими как артериальное давление и частота сердечных сокращений [10].

Таким образом, анализ перспективных направлений применения ТИИ показал, что ИИ будет способствовать повышению эффективности, точности и персонализации отрасли здравоохранения. Вместе с тем назрела необходимость перехода от современных компьютерных систем к интеллектуальным компьютерным системам нового поколения. Это обусловлено необходимостью автоматизации

все более сложных видов и областей знаний в здравоохранении, требующих создания целых комплексов интеллектуальных компьютерных систем, способных самостоятельно эволюционировать и эффективно взаимодействовать между собой.

Существующие проекты с использованием технологий искусственного интеллекта в отрасли здравоохранения Республики Беларусь

В настоящее время ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения» (РНПЦ МТ) совместно с ООО «СберМедИИ» осуществляется апробация программного продукта «Программа поддержки принятия врачебных решений ТОП-3 диагнозов на основе данных электронной медицинской карты истории болезни» (далее – топ-3) в организациях здравоохранения.

Система реализует алгоритмы ИИ, анализирует симптомы и жалобы пациента и формирует три наиболее вероятных диагноза, что позволяет ускорить и уточнить процесс диагностики. При этом ТИИ рассматриваются исключительно как вспомогательный инструмент, а окончательное решение в постановке диагноза остается за врачом.

В рамках проведения апробации в РНПЦ МТ осуществлен анализ массива исторических деперсонализированных данных с помощью

топ-3. При формировании выборки учитывались пол и возраст пациентов. Во всех записях присутствовал подтвержденный диагноз врача, который в рамках исследования принимался за эталонное значение. Данные медицинской карты пациента, история обращений и ранние жалобы не учитывались при постановке диагноза алгоритмом ИИ.

Анализ результатов использования топ-3 показал, что общая точность лидирующей модели ИИ-1 (диагноз 1) составила 19,2 % (1924 правильных диагноза, показатель ИИ-2 (диагноз 2) составил 14,2 %, ИИ-3 (диагноз 3) – 7,8 % (рис. 1). Общая точность совместной работы всех трех моделей – 41,3 %.

Различается эффективность моделей ИИ при установлении диагноза с учетом пола пациента (рис. 2). Этот показатель отражает долю диагнозов, которые биологически допустимы для пола пациента. Так, ИИ-1 правильно определил 35 (13,7 %) из 255 случаев, ИИ-2 – 30 (11,8 %), ИИ-3 – 21 (8,2 %) случаев. При этом зафиксированы случаи постановки диагноза, абсолютно несовместимого с полом пациента (рис. 3).

Эффективность моделей заметно зависит от возрастной группы пациентов: в возрасте до 39 лет точность ИИ-1 достигает 32 %, ИИ-2 – около 20 %, ИИ-3 – 8 %. При возрасте пациентов старше 60 лет точность всех моделей снижается (рис. 4).

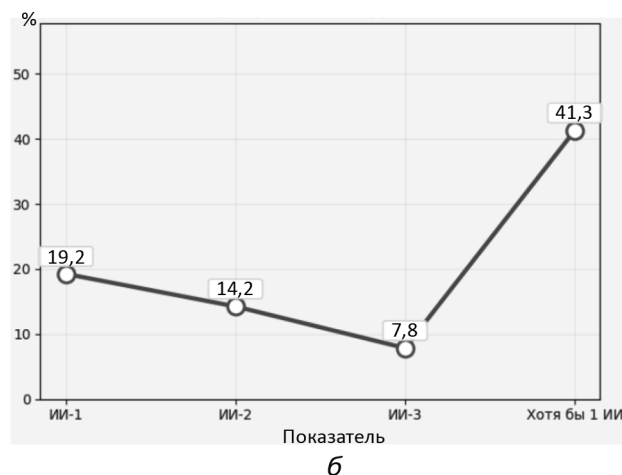
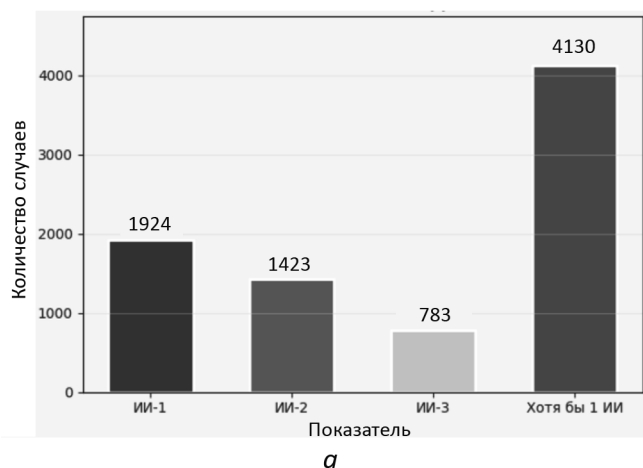


Рис. 1. Анализ результатов использования топ-3 : а – в количественном соотношении; б – в процентном соотношении

Fig. 1. Analysis of the results of using top-3: a – in quantitative terms; b – in percentage terms

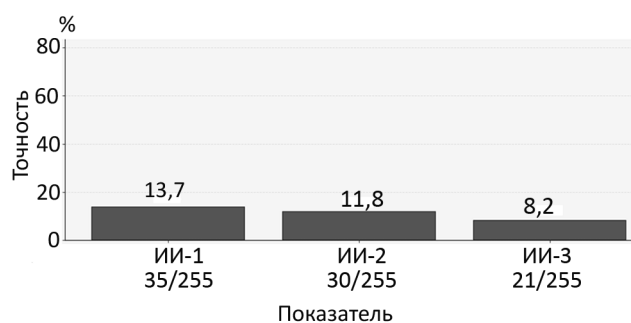


Рис. 2. Эффективность моделей искусственного интеллекта при установлении диагноза с учетом гендерных особенностей

Fig. 2. The effectiveness of artificial intelligence models in making gender-specific diagnoses

ГЕНДЕРНЫЕ НЕСООТВЕТСТВИЯ В ОТВЕТАХ ИИ

Стр.	Пол	Эталон	Модель	Диагноз ИИ	Тип ошибки
238	Ж	C53	ИИ-3	C61	Мужской диагноз у женщины
417	М	C64	ИИ-1	C50	Женский диагноз у мужчины
417	М	C64	ИИ-3	C54	Женский диагноз у мужчины
1038	Ж	C53	ИИ-3	C61	Мужской диагноз у женщины
1262	Ж	C53	ИИ-3	C61	Мужской диагноз у женщины
1279	М	C61	ИИ-3	C50	Женский диагноз у мужчины

Рис. 3. Гендерные несоответствия в топ-3

Fig. 3. Gender discrepancies in the top-3

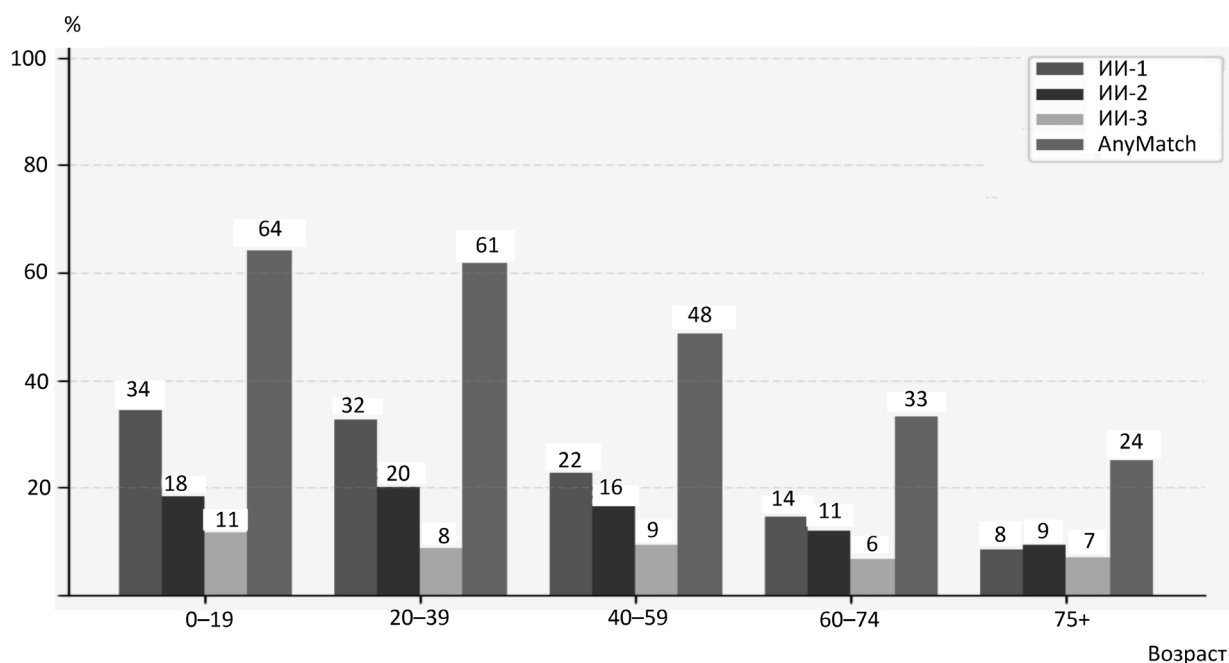


Рис. 4. Сравнение точности моделей с учетом возраста

Fig. 4. Comparison of model accuracy taking into account age

ГУ «Республиканский научно-практический центр “Кардиология”» ведется работа над созданием интеллектуальной системы оказания специализированной помощи пациентам с тяжелыми сердечно-сосудистыми патологиями.

Основными целями реализации проекта являются:

- улучшение качества оказания специализированной медицинской помощи пациентам г. Минска с кардиогенным шоком с использованием инновационных технологий в кардиохирургии, рентгенэндоваскулярной и гибридной хирургии;

- внедрение интеллектуальной системы получения средств поддержки и контроля принятия клинических решений, помогающих медицинскому персоналу быстро оценивать состояние пациентов и определять лечебную тактику;

- внедрение эталонной модели программно-аппаратного комплекса с элементами интеллектуальной системы для оптимизации работы отделений анестезиологии и реанимации Республики Беларусь.

Важно отметить, что апробация и реализация проектов с применением ТИИ обеспечивает внедрение отечественных программных решений, а также способствует обмену опытом и международному сотрудничеству в рамках Союзного государства Республики Беларусь и Российской Федерации.

В настоящее время завершается создание централизованной информационной системы здравоохранения. В рамках дальнейшего ее развития предусмотрено внедрение ТИИ, в частности, запланирована разработка системы поддержки принятия врачебных решений. Эта система обеспечит анализ медицинских изображений и лабораторных исследований, а также анализ больших данных (обработка оперативных данных, статистической информации и др.), что в том числе позволит контролировать правильность и своевременность выполнения клинических протоколов.

Централизованная информационная система здравоохранения может обеспечить возможность деперсонализации медицинских данных для их последующего использования в обучении ТИИ. На основе таких данных возможно обу-

чение моделей ИИ, в том числе в сфере анализа медицинских изображений и клинико-диагностической информации.

Массив деперсонализированных медицинских данных представляет собой стратегическую основу для дальнейшего развития отрасли. При этом на перспективу следует рассмотреть возможность коммерциализации деперсонализированных данных для дружественных стран при наличии заинтересованности совместного развития ТИИ.

Проблемные вопросы, связанные с внедрением технологий искусственного интеллекта в здравоохранение

В настоящее время внедрение ТИИ в здравоохранение носит прикладной бессистемный характер, в основном для решения узкопрофильных медицинских задач. О результатах внедрения той или иной ТИИ становится, как правило, известно в случаях явной успешности проекта, а также проведенной практической апробации самим разработчиком/поставщиком ноу-хау и его активной позиции по популяризации проекта.

Таким образом, ключевыми проблемами современной врачебной практики являются:

- недостаточное количество времени у врачей для глубокого анализа состояния каждого пациента вследствие высоких нагрузок, обусловленных большим объемом административной работы и необходимостью заполнения многочисленных форм отчетности;

- ориентация медицинской помощи преимущественно на устранение симптоматики заболеваний, а не на комплексное терапевтическое воздействие и профилактику;

- ограниченность доступной врачам информации о состоянии отдельных пациентов, препятствующая эффективному применению новейших достижений в области диагностики и лечения;

- низкий уровень персонализации подхода к каждому пациенту ввиду недостатка сведений о его индивидуальных особенностях, включая анамнез, генетические факторы и образ жизни;

- противоречивость ожиданий системы здравоохранения: с одной стороны, поощряется самостоятельная ответственность пациента

за свое здоровье, с другой – ограничиваются возможности самостоятельного обращения за консультациями специалиста даже при незначительных симптомах, что увеличивает объем неоправданных обращений и снижает качество оказываемой помощи;

- необходимость реформирования принципов организации медицинской помощи таким образом, чтобы здравоохранение функционировало превентивно, направляя внимание пациентов на регулярное поддержание здорового образа жизни и своевременное обращение за специализированной помощью;

- важность внедрения автоматизированных решений и цифровых технологий, в том числе персональных ассистентов врачей и пациентов, позволяющих разгрузить медиков от бюрократической нагрузки и повысить эффективность взаимодействия между врачом и пациентом путем автоматизации процессов и облегчения доступности необходимой информации [11].

Эти трудности требуют разработки новых подходов к обучению медицинских кадров, модернизации инфраструктуры здравоохранения и внедрению инновационных инструментов поддержки принятия клинических решений.

В свою очередь, в настоящее время остаются нерешенными верхнеуровневые организационные и правовые условия для внедрения ТИИ:

1. Несовершенство белорусского законодательства в сфере применения ТИИ в здравоохранении, в том числе касающегося правовых и этических аспектов¹.

Одной из проблем на сегодняшний день является отсутствие регулятора в сфере применения и развития ТИИ в Республике Беларусь. При этом регуляторные и экспертные функции в сфере использования ИИ в здравоохранении могут быть возложены на офис цифровизации здравоохранения (РНПЦ МТ). С целью подтверждения качества и эффективности решений, основанных на применении ТИИ, офис цифровизации здравоохранения должен осуществлять оценку и экспертизу проектов,

а также принимать участие в организации реализации соответствующих проектов.

2. Зависимость от финансирования внедряемых ТИИ в практику ввиду дороговизны их компонентов (соблюдение требований к хранению, обработке больших массивов данных, скорости их передачи и безопасности).

Также при последующем изучении успешно прошедших практическую апробацию проектов на предмет их масштабирования в пределах региона либо страны оказывалось, что вопросы интероперабельности (совместимости) их с другими информационными системами не рассматривались и не учитывались [12].

Для перехода на принципиально новый технологический уклад, в основе которого лежит комплексное и системно грамотное применение ТИИ в здравоохранении, необходимо разработать и постоянно совершенствовать комплексную программу их развития и внедрения, сочетающую стратегические и тактические (частные) направления развития.

Стратегия развития и внедрения ТИИ предполагает качественную интеграцию частных технологий, внедряемых в здравоохранение с прикладными интеллектуальными компьютерными системами соответствующих классов. Поэтому изначальная ориентация на совместимость и интероперабельность всех создаваемых в здравоохранении интеллектуальных компьютерных систем (в том числе метасистем) существенно повышает темпы общей технологической эволюции.

Обязательным элементом при использовании ИИ является сохранение ключевой роли человека в принятии решений. Перед реализацией проектов с использованием ИИ должна формироваться модель угроз и рисков, которая позволит определить методы и порядок действий в аварийных ситуациях [13].

Предлагаемые принципы и подходы к внедрению технологий искусственного интеллекта в здравоохранение

Комплексность. Принцип комплексности при внедрении ТИИ в здравоохранение Республики Беларусь предполагает интегрированный

¹О модельном законе «О технологиях искусственного интеллекта»: постановление : утв. Межпарламент. Советом Ассамблеи государств – участников СНГ от 18 апреля 2025 г. № 58-8. – URL: https://uiip.by/doc/pdf/model_law.pdf (дата обращения: 26.11.2025).

подход, охватывающий различные уровни системы здравоохранения, включая диагностику, лечение, профилактику заболеваний, управление ресурсами и повышение качества медицинских услуг. Этот принцип основывается на следующем.

1. *Диагностика.* Использование методов ИИ позволяет автоматизировать процесс диагностики болезней, снижая вероятность ошибок и повышая точность выявления патологий. Например, компьютерное зрение применяется для анализа рентгенограмм, МРТ и КТ-изображений, помогая врачам быстрее выявлять онкологические заболевания, патологии сердечно-сосудистой системы и другие серьезные болезни [14].

2. *Лечение.* Методы ИИ помогают оптимизировать выбор методов лечения, учитывая индивидуальные особенности пациента. Персонализированная медицина становится возможной благодаря анализу больших объемов данных о пациенте, включая генетическую информацию, историю болезни и реакции организма на предыдущие методы терапии [7].

3. *Профилактика.* Предиктивные модели позволяют предсказывать риски развития хронических заболеваний и предлагать меры профилактики. Это помогает снизить заболеваемость и нагрузку на систему здравоохранения, направляя усилия врачей на предотвращение болезней [15].

4. *Управление ресурсами.* Оптимизация распределения ресурсов – важный аспект внедрения ИИ. Анализируя имеющиеся данные, система способна прогнозировать потребность в медицинском персонале, оборудовании и лекарственных препаратах, обеспечивая рациональное использование ограниченных ресурсов [16].

5. *Повышение квалификации медицинского персонала.* Технологии ИИ способствуют повышению уровня подготовки врачей путем создания виртуальных симуляторов операций, диагностических процессов и тренинговых платформ. Врачи получают доступ к современным методикам обучения, что повышает качество оказываемой медицинской помощи [17].

Таким образом, внедрение ТИИ в белорусскую медицину необходимо осуществлять

согласно принципу комплексности, охватывая весь спектр медицинских услуг и улучшая эффективность работы всей системы здравоохранения.

Интероперабельность (совместимость). Принцип интероперабельности при внедрении ТИИ в здравоохранение Республики Беларусь направлен на обеспечение взаимодействия и совместимости различных информационных систем и баз данных внутри отрасли здравоохранения. Интероперабельность важна для эффективного обмена информацией между организациями, специалистами и системами, позволяет создавать целостную картину состояния здоровья пациента и обеспечивать своевременное принятие правильных решений в диагностике и лечении.

Рассмотрим ключевые элементы принципа интероперабельности.

1. *Единообразие форматов данных:* необходимо стандартизировать форматы хранения и передачи медицинских данных, чтобы обеспечить возможность чтения и обработки информации различными системами и приложениями.

2. *Безопасность и конфиденциальность:* обмен данными должен осуществляться в защищенной среде, гарантирующей сохранность персональных данных пациентов и соблюдение требований законодательства Республики Беларусь.

3. *Поддержка интеграции систем:* важным условием реализации принципа интероперабельности является поддержка интеграционных возможностей современных информационных систем, обеспечивающих обмен данными между организациями здравоохранения различного типа (поликлиники, больницы, лаборатории).

4. *Использование открытых стандартов:* применение общепринятых международных стандартов (например, HL7, FHIR) позволяет создать инфраструктуру, способствующую эффективной работе различных поставщиков оборудования и программного обеспечения [18].

5. *Автоматизированные решения:* современные ТИИ способны автоматически анализировать и обрабатывать медицинские

данные, создавая условия для улучшения точности диагностики и повышения эффективности оказания медицинских услуг.

6. Взаимопонимание (семантическая совместимость): системы обладают взаимопониманием, если у них не просто совместимы форматы данных, а совместимы системы понятий, другими словами, онтологии [19].

7. Договороспособность: рассматривается в двух аспектах:

- способность к установлению взаимопонимания, что требует наличия базовой семантической совместимости (базового ядра, базовой системы понятий);

- способность при коллективном решении задач распределить обязанности и координировать свои действия при возникновении заранее не учтенных обстоятельств (как внешних, так и внутренних).

Наличие договороспособности дает системе возможность становиться агентом новых априори непредсказуемых сообществ и эффективно работать в их составе при решении различных задач.

Таким образом, принцип интероперабельности обеспечивает совместимость и согласованность информационных потоков в сфере здравоохранения, поддерживая развитие высокотехнологичных сервисов и повышая уровень медицинской помощи населению Беларуси.

Человекоцентричность (человекоцентризм). Принцип человекоцентричности в развитии ТИИ в здравоохранении означает, что при проектировании и внедрении новых технологий приоритетным становится удовлетворение потребностей и улучшение качества жизни конкретного пациента. Цель состоит в создании комфортных условий для пациента и обеспечении максимальной пользы от применения инновационных решений в области здравоохранения [20].

Человекоцентричность подразумевает доступность медицинских записей для пациентов, возможность понимания и интерпретации результатов обследования и рекомендаций врача. Электронные медицинские записи и приложения, управляемые ИИ, повышают информированность пациентов и их вовлеченность в процесс лечения.

Таким образом, применение принципа человекоцентричности при разработке и внедрении ТИИ в здравоохранение Республики Беларусь направлено на достижение наилучших результатов для каждого отдельного пациента. Это способствует формированию доверительных отношений между пациентом и врачом, повышению удовлетворенности качеством медицинской помощи и улучшению показателей здоровья населения.

Подходы к внедрению технологий искусственного интеллекта в здравоохранение

Переход на интеллектуальные компьютерные системы нового поколения [21; 22] при использовании ТИИ в здравоохранении Республики Беларусь представляет собой важный этап модернизации отрасли, позволяющий значительно повысить эффективность и качество предоставляемых медицинских услуг. Такие системы объединяют передовые достижения науки и техники, направленные на решение сложных задач диагностики, лечения и управления ресурсами здравоохранения.

Внедрение самообучающихся персональных ассистентов пациентов. При использовании ТИИ в здравоохранении Республики Беларусь является перспективным направлением, которое способно радикально изменить подходы к организации медицинской помощи и улучшению качества жизни пациентов. Ассистенты представляют собой компьютерные системы, способные взаимодействовать с человеком, помогать ему управлять своим здоровьем и поддерживать коммуникацию с медицинским персоналом.

Приведем возможности и преимущества внедрения персонального ассистента.

1. Предоставление индивидуальной поддержки пациенту. Ассистент собирает и обрабатывает персональные данные пациента, предлагает индивидуальный подход к профилактике и управлению хроническими заболеваниями. Например, программа может давать советы по диете, физическим нагрузкам и режиму отдыха, исходя из специфики конкретного пациента.

2. Мониторинг состояния здоровья. Самообучающиеся ассистенты могут собирать данные о здоровье пациента посредством

подключаемых устройств (таких, как фитнес-трекеры, глюкометры, кардиографы), проводить предварительный анализ симптомов и уведомлять лечащего врача о возможных отклонениях.

3. *Помощь в принятии решений по лечению.* Пользователь получает подсказки и рекомендации касательно дальнейших шагов, направленных на поддержание оптимального самочувствия. Программа анализирует симптомы и историю болезни, оценивая возможные варианты лечения и сообщая врачу информацию для последующего рассмотрения.

4. *Улучшение коммуникации между пациентом и врачом.* Используя естественный язык, ассистент позволяет удобно общаться с пациентом, отвечать на вопросы и передавать необходимую медицинскую информацию в понятной форме. Врач может воспользоваться рекомендациями ассистента для подбора индивидуального плана лечения.

5. *Минимизация риска возникновения осложнений.* Регулярный мониторинг состояния пациента и предупреждение о рисках позволяет предотвратить осложнения и ухудшение состояния здоровья, особенно у лиц с хроническими заболеваниями.

6. *Снижение нагрузки на медицинский персонал.* Благодаря автоматизации ряда стандартных функций врачи смогут уделять больше внимания индивидуальным случаям, следовательно, улучшат качество обслуживания пациентов.

Также стоит выделить достоинства (возможности) персонального ассистента с точки зрения пользователя-пациента:

- обучение (как системы, так и пользователя);
- адаптация (ассистент может помнить не просто историю лечения, но и различные особенности пациента);
- исключение необходимости для пользователя знать детали технического процесса при взаимодействии со здравоохранительной средой (запись к врачу и т. д.) – это становится возможным благодаря интероперабельности разных подсистем;
- пользователь может знать все детали оказываемой ему медицинской помощи, при

этом избавлен от необходимости разбираться в деталях.

Таким образом, внедрение самообучающихся персональных ассистентов пациентов в здравоохранение Республики Беларусь обеспечит существенное повышение качества медицинской помощи, сделает ее доступной и удобной для широких слоев населения, повысит общую продолжительность и качество жизни граждан.

Разработка семантически совместимых формальных моделей решения различных задач в области здравоохранения. При внедрении ТИИ в здравоохранение Республики Беларусь необходимы формальные модели, которые помогут структурировать процессы, упростят разработку и реализацию соответствующих технологических решений, обеспечат надежность и прозрачность их функционирования.

Рассмотрим примерные типы формальных моделей, которые используются при таком внедрении.

1. *Модель диагностического анализа.* Это формализованная структура, предназначенная для представления знаний о заболеваниях и методах их диагностики. Модель включает правила и подходы, определяющие порядок и выбор диагноза и оптимальной терапевтической схемы.

2. *Модель прогнозирования состояния пациентов.* Позволяет строить прогнозы относительно будущего состояния пациента на основе истории болезни, динамических наблюдений и статистически значимых факторов риска.

3. *Модель оптимизации назначения препаратов.* Используется для автоматического подбора оптимальных схем медикаментозного лечения с учетом фармакокинетических характеристик препарата, возраста пациента, сопутствующих заболеваний и аллергических реакций.

Пример формальной модели – алгоритм многошагового дерева решений, применимый для выработки последовательных рекомендаций по выбору препаратов, их дозировке и продолжительности приема.

4. *Модель анализа и обработки медицинских изображений.* Применяется для автома-

тической классификации медицинских изображений (рентгенограммы, снимки МРТ, УЗИ и др.) и выделения характерных паттернов, используемых для постановки диагноза.

Пример формальной модели – конволюционная нейронная сеть (CNN) для анализа изображений тканей и органов, обнаружения новообразований и дифференциальной диагностики заболеваний [23].

5. Модель роботизированных хирургических систем. Определяет структуру алгоритма планирования операции, управления движениями робота-хирурга и принятия решений на основе анализа поступающей информации о ходе хирургического вмешательства.

Пример формальной модели – фильтр Калмана, применяемый для точного отслеживания положения инструмента хирурга и прогнозирования динамики движения операционного поля.

6. Модель интеллектуальных систем консультирования врачей и пациентов. Используется для систематизации накопленных профессиональных знаний и опыта врачей, представляет их в виде формального описания предметной области.

Пример формальной модели – семантическая сеть, отражающая отношения между симптомами, признаками и возможными заболеваниями, основанная на результатах многочисленных клинических случаев и научных публикаций.

7. Модель пациентов. Обеспечивает возможность адаптации к особенностям и потребностям конкретного пациента. Включает информацию о истории болезни, медицинских показателях, противопоказаниях и т. д.

8. Модель человеко-машинного сообщества интеллектуальных информационных систем, обеспечивающих эффективное взаимодействие пациентов и медицинских работников. Целью такого сообщества является обеспечение эффективного взаимодействия пациентов и медицинских работников при помощи персональных ассистентов пациентов и персональных ассистентов медицинских работников, а также медицинских работников между собой, становясь центрами компетенций в соответствующих областях здравоохранения.

Формальные модели являются основой для успешного внедрения ТИИ в здравоохранение Республики Беларусь. Они облегчают понимание и обработку данных, улучшают точность диагностики и снижают риски неправильных решений. Выбор конкретной модели зависит от поставленных задач и специфики рассматриваемого клинического направления.

Система управления автоматизацией в сфере здравоохранения

Комплексная автоматизация сферы здравоохранения предполагает переход к интеллектуальному человеко-машинному сообществу, которое представляет собой многоуровневую структуру, включающую разные уровни участников процесса, организационные подразделения и функциональные компоненты. Такая структура обеспечивает интеграцию всех элементов системы здравоохранения и позволяет эффективно решать широкий спектр задач, начиная от первичной диагностики и заканчивая реабилитационным лечением.

Система комплексного управления включает следующие группы субъектов.

1. Субъекты первичной медицинской помощи. Задача первичной медицинской помощи заключается в проведении предварительной диагностики, определении характера патологии и принятии решения о направлении пациента на специализированные обследования либо консультации узких специалистов.

2. Субъекты специализированной медицинской помощи:

- поликлинические отделения специализированных служб (кардиология, неврология, эндокринология);

- больницы различного профиля (хирургии, терапии, акушерства и гинекологии).

Специализированная медицинская помощь обеспечивает углубленную диагностику, назначение необходимого объема лечебных мероприятий и проведение операций различной степени сложности.

3. Республиканские научно-практические центры:

- отделения интенсивной терапии;
- клиническое сопровождение тяжелых пациентов.

Центры выполняют функции экстренной и плановой стационарной помощи по различным профилям, осуществляют динамическое наблюдение, контроль над состоянием тяжелобольных пациентов, а также оказывают высокотехнологичную медицинскую помощь.

4. Реабилитационное направление:

- реабилитационные организации (отделения, кабинеты);
- физиотерапевтические комплексы.

Данное звено предназначено для восстановления утраченных функций организма, реабилитации пациентов после травм, хирургических вмешательств и длительных болезней.

5. Фармацевтические и вспомогательные службы:

- медицинские аптеки;
- исследовательские и инструментальные лаборатории;
- фармакология.

Фармацевтические службы обеспечивают поставку препаратов и медикаментов, необходимых для осуществления лечебного процесса.

Важнейшими компонентами такого человеко-машинного сообщества являются персональные ассистенты всех его участников, включая медицинских работников и пациентов.

Заключение

Искусственный интеллект переживает стремительное развитие, прочно закрепляясь в сфере здравоохранения Республики Беларусь. Его потенциал проявляется в широком

спектре задач: от точной диагностики заболеваний и анализа медицинских изображений до создания новых фармацевтических препаратов и поддержки врачей в принятии решений.

Однако особое внимание должно быть уделено ключевым аспектам внедрения: обеспечению комплексного подхода, достижению совместимости информационных систем, сохранению главенства человеческого фактора и развитию самообучающихся цифровых ассистентов для пациентов.

Несмотря на ряд препятствий (несовершенство правового регулирования, нехватка высококвалифицированных специалистов, высокие требования к качественным данным для обучения моделей), ТИИ демонстрируют значительный вклад в улучшение системы здравоохранения. Их внедрение существенно повысит качество медицинских услуг, снизит заболеваемость и улучшит здоровье населения Беларуси.

Следовательно, дальнейшее развитие ТИИ в республике должно подразумевать создание прочной юридической базы, организацию качественной подготовки кадров и внедрение последних достижений науки и техники. Беларусь обладает всеми необходимыми условиями для успешной реализации амбициозных инициатив, является привлекательной территорией для экспериментов и реализации глобальных проектов по автоматизации ключевых секторов экономики, включая сферу здравоохранения.

Литература

1. Ламоткин, А. И. Сверточные нейронные сети и визуальные трансформеры в диагностике опухолей кожи: сравнительный анализ эффективности моделей искусственного интеллекта в программах компьютерного зрения / А. И. Ламоткин, Д. И. Коробельников // *Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология*. – 2025. – № 3. – С. 365–375.
2. Хель, И. Watson: искусственный интеллект IBM пять лет спустя / И. Хель // *hi-news.ru*. – URL: <https://hi-news.ru/medicina/watson-iskusstvennyj-intellekt-ibm-pyat-let-spustya.html> (дата обращения: 17.12.2025).
3. Михеев, А. Е. Подход к внедрению систем поддержки принятия врачебных решений на принципах сервисориентированной архитектуры с использованием сервисов цифровой медицинской экосистемы / А. Е. Михеев // *Менеджер здравоохранения*. – 2024. – Тематический спецвып. – С. 101–118. – doi: 10.21045/1811-0185-2024-S-101-118.
4. Использование сервисов на основе технологии искусственного интеллекта при проведении описания рентгенологических снимков для определения категорийности по надежности электроснабжения потребителей: метод. рекомендации / сост.: С. П. Морозов, А. В. Владзимирский, Н. В. Ледихова и др. – М. : Департамент здравоохранения, 2020. – 46 с. – URL: <https://niioz.ru/upload/iblock/26c/26c3d74140304ff1c536b52cf70b70d5.pdf> (дата обращения: 19.12.2025)

5. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks / A. Esteva, B. Kuprel, R. Novoa [et al.] // *Nature*. – 2017. – Vol. 42. – P. 115–118.
6. Алубин, С. В. Применение технологии искусственного интеллекта в роботизированных системах хирургии / С. В. Алубин // *Вестник науки*. – 2025. – № 2. – С. 564–570.
7. Фоминов, С. Д. Применение искусственного интеллекта в медицине: от диагностики до терапии / С. Д. Фоминов // *Вестник науки*. – 2025. – № 6. – С. 935–944.
8. Переломова, П. А. Оценка эффективности и перспектив развития умных браслетов, часов и сенсоров / П. А. Переломова // *Вестник науки*. – 2025. – № 3. – С. 544–549.
9. Язмуродова, С. Искусственный интеллект для поддержки принятия клинических решений в акушерстве / С. Язмуродова // *Вестник науки*. – 2025. – № 10. – С. 862–867.
10. Овсянников, А. В. Искусственный интеллект в мобильных приложениях: возможности, вызовы и перспективы / А. В. Овсянников, В. В. Овсянников // *Auditorium. Электронный научный журнал курского государственного университета*. – 2025. – № 1. – URL: https://api-mag.kursksu.ru/api/v1/get_pdf/5703/ (дата обращения: 26.11.2025).
11. Малых, В. Л. Системы поддержки принятия решений в медицине / В. Л. Малых // *Программные системы: теория и приложения*. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 155–184.
12. Малых, В. Л. Архитектура взаимодействия в медицинской экосистеме / В. Л. Малых, А. Н. Калинин, С. В. Рудецкий // *Программные системы: теория и приложения*. – 2024. – Т. 15, № 2. – С. 475–492.
13. Курбацкий, А. Н. Цифра и власть: первое погружение : 50 вопросов заинтересованного чиновника / А. Н. Курбацкий, М. Г. Зеков. – Мн. : Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2021. – 190 с.
14. Мырадов, П. С. Роль искусственного интеллекта в диагностике заболеваний / П. С. Мурадов, М. Х. Нурлыева // *Ceteris paribus*. – 2025. – № 1. – С. 15–17.
15. Повышение эффективности скрининга хронических неинфекционных заболеваний с использованием технологий на основе искусственного интеллекта / П. В. Селивеев, В. Б. Гриневич, В. В. Шаповалов, Е. В. Крюков // *Лечащий врач*. – 2025. – Т. 27, № 4. – С. 97–104.
16. Ибрагимов, Ш. М. Большие данные и искусственный интеллект как драйверы трансформации здравоохранения в эпоху цифровизации / Ш. М. Ибрагимов // *Теория и практика современной науки*. – 2025. – № 9. – С. 47–58.
17. Итинсон, К. С. Информатизация медицинского образования: системы искусственного интеллекта в обучении студентов и врачей / К. С. Итинсон // *Балтийский гуманитарный журнал*. – 2020. – Т. 9, № 3. – С. 91–93.
18. Принципы ответственного использования искусственного интеллекта в здравоохранении // *IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems*. – URL: <https://standards.ieee.org/industry-connections/activities/ieee-global-initiative/> (дата обращения: 24.12.2025).
19. Богданова, Д. Р. Структура информационного хранилища системы поддержки принятия клинических решений / Д. Р. Богданова, Г. Р. Шахмаматова, А. М. Ниязгулов // *Онтология проектирования*. – 2024. – Т. 14, № 2. – С. 270–278.
20. Тумилевич, Е. Н. Формирование человекоцентричной экономики в условиях четвертой промышленной революции / Е. Н. Тумилевич, Э. А. Гасанов, А. В. Золотарчук // *Вестник ТОГУ*. – 2024. – № 4. – С. 99–106.
21. Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Мн. : Бестпринт. – 2021. – 690 с.
22. Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения / под общ. ред. В. В. Голенкова. – Мн. : Бестпринт, 2023. – 1064 с.
23. Визильтер, Ю. В. Структурно-функциональный анализ и синтез глубоких конволюционных нейронных сетей / Ю. В. Визильтер, В. С. Горбачевич, С. Ю. Желтов // *Компьютерная оптика*. – 2019. – Т. 43, № 5. – С. 886–900.

References

1. Lamotkin A.I., Korabel'nikov D.I. Convolutional neural networks and visual transformers in the diagnosis of skin tumors: a comparative analysis of the effectiveness of artificial intelligence models in computer vision programs. *Farmakoe'konomika. Sovremennaya farmakoe'konomika i farmakoe'pidemiologiya*. 2025; 3: 365–375. (in Russian)
2. Hel' I., Watson: IBM's artificial intelligence five years later. Available at: <https://hi-news.ru/medicina/watson-iskusstvennyj-intellekt-ibm-pyat-let-spustya.html> (accessed: 17.12.2025). (in Russian)
3. Miheev A.E. An approach to the implementation of medical decision support systems based on the principles of service-oriented architecture using the services of the digital medical ecosystem. *Manager zdravoochraneniya*. 2024; 101–118. doi: 10.21045/1811-0185-2024-S-101-118. (in Russian)
4. Morozov S.P. Vladzimirskij A.V., Ledihova N.V., et al. Using services based on artificial intelligence technology in the description of X-ray images for determining the categorization of the reliability of power supply to consumers: method. Moscow: Departament zdravoochraneniya. 2020. 46. Available at: <https://niioz.ru/upload/iblock/26c/26c3d74140304ff1c536b52cf70b70d5.pdf> (accessed: 19.12.2025). (in Russian)
5. Esteva A., Kuprel B., Novoa R., et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*. 2017; 42: 115–118.
6. Alubin S.V. Application of artificial intelligence technology in robotic surgery systems. *Vestnik nauki*. 2025; 2: 564–570. (in Russian)
7. Fominov S.D. Application of artificial intelligence in medicine: from diagnostics to therapy. *Vestnik nauki*. 2025; 6: 935–944. (in Russian)

8. Perelomova P.A. Evaluation of the effectiveness and development prospects of smart bracelets, watches, and sensors. *Vestnik nauki*. 2025; 3: 544–549. (in Russian)
9. Jazmuradova S. Artificial intelligence to support clinical decision-making in obstetrics. *Vestnik nauki*. 2025; 10: 862–867. (in Russian)
10. Ovsyannikov A.V., Ovsyannikov V.V. Artificial intelligence in mobile applications: opportunities, challenges, and prospects. *Auditorium. Elektronnyj nauchnyj zhurnal kurskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2025; 1. Available at: https://api-mag.kursksu.ru/api/v1/get_pdf/5703/ (accessed: 18.12.2025). (in Russian)
11. Malyh V.L. Decision Support Systems in Medicine. 2019; 10(2): 155–184. (in Russian)
12. Malyh V.L., Kalinin A.N., Rudeckij S.V. Architecture of Interaction in a Medical Ecosystem. *Programmnye sistemy: teoriya i prilozheniya*. 2024; 15(2): 475–492. (in Russian)
13. Kurbachij A.N., Zekov M.G. Digital and Power: First Dive: 50 Questions from an Interested Official. Minsk: Akademiya upravleniya pri Prezidente Respubliki Belarus'; 2021. 190. (in Russian)
14. Myradov P.S., Nuriyeva M.H. The Role of Artificial Intelligence in Disease Diagnosis. *Ceteris paribus*. 2025; 1: 15–17. (in Russian)
15. Selivestov P.V., Grinevich V.B., Shapovalov V.V., Krjukov E.V. Improving the Efficiency of Screening for Chronic Non-Communicable Diseases Using Artificial Intelligence-Based Technologies. *Lechashchij vrach*. 2025; 4: 97–104. (in Russian)
16. Ibragimov Sh.M. Big Data and Artificial Intelligence as Drivers of Healthcare Transformation in the Digital Age. *Teoriya i praktika sovremennoj nauki*. 2025; 9: 47–58. (in Russian)
17. Itinson K.S. Informatization of Medical Education: Artificial Intelligence Systems in Teaching Students and Doctors. *Baltiyskij gumanitarnyj zhurnal*. 2020; 3: 91–93. (in Russian)
18. Principles of Responsible Use of Artificial Intelligence in Healthcare. IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems. Available at: <https://standards.ieee.org/industry-connections/activities/ieee-global-initiative/> (accessed: 24.12.2025). (in Russian)
19. Bogdanova D.R., Shahmametova G.R., Nijazgulov A.M. Structure of the information warehouse of the clinical decision support system. *Ontologiya proektirovaniya*. 2024; 14; 2(52): 270–278. (in Russian)
20. Tumilevich E.N., Gasanov E.A., Zolotarchuk A.V. Formation of a human-centered economy in the context of the fourth industrial revolution. *Vestnik Tihookeanskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2024; 4: 99–106. (in Russian)
21. Golenkov V.V., Gulyakina N.A., Shunkevich D.V. Open technology for ontological design, production and operation of semantically compatible hybrid intelligent computer systems. Minsk: Bestprint; 2021. 690. (in Russian)
22. Technology of integrated support for the life cycle of semantically compatible intelligent computer systems of the new generation. Minsk; 2023. 1064. (in Russian)
23. Vizil'ter Yu.V., Gorbacevich V.S., Zheltov S.Yu. Structural and functional analysis and synthesis of deep convolutional neural networks. *Komp'yuternaya optika*. 2019; 43(5): 886–900. (in Russian)

Контактная информация:

Новиков Алексей Алексеевич – заместитель директора, начальник офиса
цифровизации здравоохранения
Республиканский научно-практический центр медицинских технологий,
информатизации, управления и экономики здравоохранения
Ул. П. Бровки, 7а, 220013, г. Минск
Сл. тел. +375 17 311-50-64

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: А. А. Н., А. А. Щ., Д. В. Ш.
Сбор информации и обработка материала: А. А. Н., А. А. Щ., Д. В. Ш.
Написание текста: А. А. Н., К. И. Г., Д. В. Ш.
Редактирование: А. А. Н., К. И. Г., Д. В. Ш.
Шункевич Даниил Вячеславович. ORCID: 0000-0003-4223-9389

Конфликт интересов отсутствует

Поступила 14.01.2026
Принята к печати 07.04.2026



УДК 616-089.888.61

<https://doi.org/10.65249/1027-7218-2026-4-53-58>

Репродуктивное здоровье и развитие акушерско-гинекологической службы в перинатальном центре города Москвы

¹М. А. Пониманская, ²Л. П. Храпылина, ³П. А. Кузнецов

¹Городская клиническая больница № 67 им. Л. А. Ворохобова
Департамента здравоохранения, Москва, Россия

²Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации, Москва, Россия

³Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Цель исследования. Оценить современные подходы к развитию акушерско-гинекологической службы и их влияния на показатели репродуктивного здоровья женщин на примере перинатального центра г. Москвы.

Материал и методы. Проведен анализ статистических данных, нормативных документов и результатов организационных и клинических мероприятий, реализованных в перинатальном центре. Осуществлена оценка эффективности внедрения современных технологий (телемедицина, цифровизация, новые подходы к интерпретации кардиотокографии, классификация Робсона).

Результаты. Установлено, что внедрение комплексных организационных решений, включая развитие инфраструктуры, маршрутизацию пациенток, интеграцию амбулаторной и стационарной помощи и использование инновационных технологий, способствует значительному снижению репродуктивных потерь. Отмечено снижение частоты госпитализации новорожденных в реанимацию (с 4,5 до 1,1 %) без увеличения доли кесарева сечения (30,3 %). Анализ структуры кесарева сечения по классификации Робсона показал эффективность проводимых мероприятий в группах низкого риска.

Заключение. Совершенствование акушерско-гинекологической службы требует системного подхода, включающего повышение доступности и качества медицинской помощи, цифровизацию, развитие профилактики и междисциплинарного взаимодействия. Реализация данных направлений способствует улучшению репродуктивного здоровья женщин и снижению материнской и перинатальной смертности.

Ключевые слова: репродуктивное здоровье, акушерско-гинекологическая служба, перинатальный центр, кесарево сечение, классификация Робсона, материнская смертность, цифровизация, телемедицина.

Objective. To evaluate modern approaches to the development of obstetric and gynecological care and their impact on women's reproductive health indicators using the example of a perinatal center in Moscow.

Materials and methods. The study is based on the analysis of statistical data, regulatory documents, and results of organizational and clinical interventions implemented in a perinatal center. The assessment of modern technologies (telemedicine, digitalization, cardiotocography interpretation, Robson classification), was performed.

Results. The implementation of comprehensive organizational measures, including infrastructure development, patient routing, integration of outpatient and inpatient care, and innovative technologies, has led to a significant reduction in reproductive losses. A decrease in neonatal intensive care admissions (from 4.5 % to 1.1 %) was observed without an increase in cesarean section rates (30.3 %). The Robson classification analysis confirmed improved outcomes in low-risk groups.

Conclusion. The improvement of obstetric and gynecological services requires a systemic approach focused on accessibility, quality of care, digital transformation, prevention, and interdisciplinary collaboration. These measures contribute to better reproductive health outcomes and reduced maternal and perinatal mortality.

Key words: reproductive health, obstetric care, perinatal center, cesarean section, Robson classification, maternal mortality, digitalization, telemedicine.

HEALTHCARE. 2026; 4: 53–58

REPRODUCTIVE HEALTH AND THE DEVELOPMENT OF OBSTETRIC AND GYNECOLOGICAL SERVICES
IN A PERINATAL CENTER IN MOSCOW

M. Ponimanskaya, L. Khrapylina, P. Kuznetsov

Репродуктивное здоровье напрямую связано с общим состоянием здоровья женщин. Современные подходы в акушерско-гинекологической помощи способствуют снижению материнской и младенческой смертности, а также в целом улучшают качество жизни.

В последние годы в России отмечается положительная динамика показателей репродуктивных потерь, обусловленная снижением материнской и младенческой смертности. Это стало возможным благодаря созданию разветвленной сети федеральных перинатальных центров и выстраиванию эффективной маршрутизации пациенток с осложненным течением беременности и экстрагенитальной патологией.

Современные технологии (телемедицина, искусственный интеллект, генетические исследования и новые лекарственные препараты) расширяют возможности диагностики и лечения репродуктивных заболеваний. Их внедрение в клиническую практику существенно повышает эффективность акушерско-гинекологической помощи.

По данным Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, в 2025 г. показатели материнской и младенческой смертности достигли исторического минимума: соответственно 3,6 на 100 000 живорожденных и 3,5 ‰. Несмотря на достигнутый прогресс, сохраняются проблемы репродуктивных потерь, бесплодия и осложнений беременности, решение которых требует комплексного системного подхода [1].

При этом ряд организационных и экономических аспектов остается недостаточно изученным и носит фрагментарный характер.

Современные научные подходы к организации акушерско-гинекологической службы включают несколько ключевых направлений:

- доступность медицинской помощи – обеспечение равного доступа для всех групп населения, включая уязвимые категории;
- качество медицинской помощи – внедрение клинических рекомендаций, стандартов и непрерывное обучение персонала;
- инновационные технологии – цифровизация и автоматизация процессов;
- профилактика и ранняя диагностика – ключевые факторы снижения заболеваемости и осложнений;
- междисциплинарный подход – взаимодействие акушеров-гинекологов с врачами других специальностей для комплексного ведения пациенток.

Проблема сохранения репродуктивного здоровья женщин в условиях снижения рождаемости приобретает особую актуальность в связи с ухудшением репродуктивного потенциала населения. Развитие акушерско-гинекологической помощи направлено на своевременную диагностику, лечение и наблюдение беременных, рожениц и родильниц.

Важным направлением является укрупнение медицинских организаций и формирование интегрированных центров, обеспечивающих быструю маршрутизацию пациенток для получения специализированной помощи и проведения необходимых исследований, недоступных на амбулаторном уровне.

Таким образом, совершенствование акушерско-гинекологической службы требует комплексного подхода, включающего повышение доступности и качества помощи, внедрение инноваций, развитие профилактики и междисциплинарного взаимодействия. Только согласованная реализация этих направлений позволит эффективно сохранять репродуктивное здоровье женщин и формировать основу для дальнейших управленческих решений.

Системные решения

Акушерско-гинекологическая служба занимает ключевое место в системе здравоохранения, обеспечивая здоровье женщин и новорожденных. Государственная политика в этой сфере направлена на повышение качества и доступности медицинской помощи, а также на внедрение современных технологий.

Основные направления:

- развитие инфраструктуры – строительство и модернизация родильных домов, перинатальных центров и центров женского здоровья, оснащение современным оборудованием;
- подготовка кадров – повышение квалификации врачей и среднего медицинского персонала;
- телемедицина – дистанционное консультирование и мониторинг состояния пациенток;
- программы охраны репродуктивного здоровья – маршрутизация беременных высокого риска в специализированные центры.

Особое значение в г. Москве имеет подпрограмма «Материнство и детство» в рамках Государственной программы «Развитие здравоохранения города Москвы (Столичное здравоохранение)»¹[2]. Она включает:

- развитие сети перинатальных центров;
- внедрение современной медицинской техники;

¹О Государственной программе города Москвы «Развитие здравоохранения города Москвы (Столичное здравоохранение)»: постановление Правительства Москвы от 4 октября 2011 г. № 461-ПП (с изм. от 25 марта 2025 г.) // ГАРАНТ : информ.-поисковая система (дата обращения: 16.12.2024).

- обеспечение преемственности между родильными домами и женскими консультациями;
- совершенствование маршрутизации пациентов;
- развитие высокотехнологичной медицинской помощи;
- модернизацию консультативно-диагностических центров;
- обучение медицинского персонала.

С 2024 г. реализуется программа охраны репродуктивного здоровья, включающая профилактику инфекций, передающихся половым путем, просвещение населения и меры по борьбе с бесплодием.

Дополнительно планируется модернизация оборудования перинатальных центров в рамках национальных проектов Минздрава Российской Федерации, направленных на повышение качества и доступности медицинской помощи.

Ранее реализованные программы (в частности, модернизация родильных домов в 2014–2018 гг.) уже продемонстрировали эффективность, выразившуюся в снижении материнской и младенческой смертности.

В целом государственная политика ориентирована на решение актуальных проблем отрасли, однако для устойчивых результатов необходимо дальнейшее развитие системы и активное вовлечение общества [2; 3].

Организационные мероприятия на уровне учреждения

Реализация государственной политики требует конкретных организационных решений на уровне медицинских организаций. К ним относятся модернизация перинатальных центров, повышение квалификации персонала и внедрение современных технологий.

Проактивная модель оказания помощи предполагает раннюю диагностику и своевременное направление пациенток в специализированные учреждения, что позволяет минимизировать риски и повышает вероятность благоприятных исходов.

В то же время сохраняется потребность в дальнейшей оптимизации системы, включая специализацию стационаров и децентрализацию родовспоможения.

Исследования показывают, что повышение эффективности возможно за счет совершенствования амбулаторной службы, маршрутизации пациенток и внедрения инновационных методов диагностики и лечения.

Перспективным направлением является развитие мобильного здравоохранения (mHealth),

позволяющего выявлять и контролировать ранние симптомы заболеваний.

Комплексное обновление амбулаторного и стационарного звеньев способствует повышению доступности и качества медицинской помощи, укреплению кадрового потенциала и улучшению показателей здоровья населения.

В перинатальном центре ГБУЗ «Городская клиническая больница № 67 им. Л. А. Ворохобова Департамента здравоохранения» развернут Центр женского здоровья, который позволяет оказывать амбулаторную помощь женщинам на протяжении всей беременности. Интеграция центра позволяет оперативно привлекать специалистов различного профиля к ведению отягощенных пациенток с соматическими заболеваниями.

В структуру перинатального центра интегрировано отделение антенатальной охраны плода, где проводятся первый и второй скрининги для всех пациенток, наблюдающихся по беременности в женских консультациях больницы. При выявлении аномалий развития плода в перинатальном центре проводится перинатальный консилиум.

Одним из ключевых преобразований в интранатальном контроле за состоянием плода является внедрение физиологического подхода к интерпретации кардиотокографии (КТГ) [4]. Данный подход подразумевает не оценку небольшого участка ленты КТГ, а динамические изменения параметров сердцебиения плода на протяжении родов. Нами адаптирована шкала оценки КТГ и утвержден алгоритм действий при различных типах гипоксии.

Обучение по трактовке КТГ проводится в непрерывном режиме как среди врачей, так и среди акушерок. Каждый час КТГ любой женщины оценивает акушерка и выкладывает фото КТГ с оценкой в чат. Любые клинически значимые события в родах фиксируются на ленте КТГ.

С целью облегчения контроля кривые со всех КТГ-аппаратов отделения выводятся на централизованный монитор, расположенный у акушерского поста. Внедрение вышеописанных мер позволило добиться существенного снижения частоты госпитализаций доношенных детей в отделение реанимации и интенсивной терапии. Если в 2023 г. этот показатель составлял 4,5 %, то в 2025 г. уже 1,1 %. Улучшение показателей новорожденных было достигнуто не за счет повышения частоты кесаревых сечений (КС). Напротив, доля КС даже несколько снизилась. В 2025 г. при 10 032 родах было проведено 3039 (30,3 %) КС. Интересна

также структура показаний к операции КС (таблица). Только 8,95 % всех операций было выполнено в связи с дистрессом плода.

Эффективность принятых мер подтверждается также изменением структуры КС по классификации Робсона, которая была внедрена как стандартизированный инструмент для аудита и сравнительного анализа частоты КС. Ее ключевая цель – обеспечить сопоставимость данных между

различными учреждениями и странами за счет распределения всех родов по десяти клинически однородным группам на основании паритета, гестационного срока, начала родовой деятельности, предлежания плода и количества плодов. Такой подход позволяет не только количественно оценивать частоту операций, но и выявлять группы, вносящие наибольший вклад в общий показатель, что делает систему удобной для мониторинга, вну-

Структура кесаревых сечений в 2025 г. по классификации Робсона в перинатальном центре Городской клинической больницы № 67 им Л. А. Ворохобова Департамента здравоохранения Москвы

The structure of cesarean section in 2025 according to the Robson classification in the Perinatal Center of Vorokhobov City Hospital № 67 of the Moscow Department of Health

№	Группа	Частота КС в каждой группе, %	Относительный вклад каждой группы, %
1	Первородящие с одноплодной беременностью в головном предлежании, 37 нед. гестации, со спонтанным началом родовой деятельности	7,7	5,3
2	Первородящие с одноплодной беременностью в головном предлежании, 37 нед. гестации, с индукцией родов или родоразрешением путем операции КС до начала родовой деятельности	34,6	28,3
2a	Индукция родов	24,4	17,2
2b	КС до начала родовой деятельности	100,0	11,1
3	Повторнородящие без предыдущего КС, с одноплодной беременностью в головном предлежании, 37 нед. гестации, со спонтанным началом родовой деятельности	0,8	0,5
4	Повторнородящие без предыдущего КС, с одноплодной беременностью в головном предлежании, 37 нед. гестации, с индукцией родов или родоразрешением путем операции КС до начала родовой деятельности	13,8	5,6
4a	Индукция родов	5,1	1,9
4b	КС до начала родовой деятельности	100,0	3,7
5	Все повторнородящие с одним или несколькими КС в анамнезе, с одноплодной беременностью в головном предлежании, 37 нед. гестации	93,4	28,5
5.1	С одним КС в анамнезе	91,3	21,0
5.2	С двумя или более КС в анамнезе	100,0	7,5
6	Все первородящие женщины с одноплодной беременностью в тазовом предлежании	92,8	9,3
7	Все повторнородящие женщины с одноплодной беременностью в тазовом предлежании, включая женщин с одним или несколькими КС в анамнезе	82,9	4,1
8	Все женщины с многоплодной беременностью, включая женщин с одним или несколькими КС в анамнезе	58,6	4,6
9	Все женщины с одноплодной беременностью, поперечным или косым положением плода, включая женщин с одним или несколькими КС в анамнезе	100,0	1,7
10	Все женщины с одноплодной беременностью, головным предлежанием плода, менее 37 нед. гестации, включая женщин с одним или несколькими КС в анамнезе	50,5	12,0
	Всего	30,3	100,0

тренного контроля качества и разработки управленческих решений.

Классификация Робсона отражает структуру показаний к КС косвенно – через распределение операций по клиническим категориям, а не через формальный перечень показаний. Например, высокая доля операций в группе 1 (первородящие с доношенной одноплодной беременностью, спонтанные роды) может указывать на избыточное использование КС при неосложненных родах, тогда как преобладание группы 5 (женщины с рубцом на матке) отражает вклад повторных операций [5].

Целевые показатели в системе Робсона не являются универсально фиксированными, однако ожидается, что группы 1 и 3 (низкий риск) формируют наибольшую долю родов при относительно низкой частоте КС, тогда как группа 5 закономерно дает значительный вклад в общий показатель и требует особого контроля за частотой вагинальных родов после КС.

Низкий показатель в группах 1 и 3 отражает эффективность мероприятий, внедренных в работу перинатального центра.

Заключение

Современная система родовспоможения требует дальнейшей модернизации, направленной на повышение эффективности, доступности и качества медицинской помощи, ориентированности на запросы пациентов.

Ключевым направлением является интеграция амбулаторного и стационарного звеньев, что позволяет устранить фрагментарность оказания помощи за счет централизации ресурсов, стандартизации процессов и внедрения современного диагностического оборудования.

Важную роль играет цифровизация, обеспечивающая переход к управлению на основе данных и повышающая обоснованность клинических решений.

Ожидаемые результаты включают снижение материнской и перинатальной смертности, улучшение репродуктивного здоровья женщин, включая старшую возрастную группу, и позитивное влияние на демографическую ситуацию.

В то же время сохраняются вызовы, связанные с кадровым дефицитом и региональной неравномерностью доступа к медицинской помощи, что требует дальнейшей оптимизации системы.

Литература

1. *Здравоохранение в России. 2025 : стат. сб. / Федеральная служба государственной статистики (Росстат) ; редкол.: С. М. Окладников, С. Ю. Никитина, Г. А. Александрова [и др.]. – М., 2025. – 149 с. – URL: https://www.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravooxran_2025.pdf (дата обращения: 19.01.2026).*
2. *В России обновят оборудование в перинатальных центрах / Информационное телеграфное агентство России (ИТАР-ТАСС). – URL: <https://tass.ru/obschestvo/22351151> (дата обращения: 16.12.2024).*
3. *Абдукаримов, Р. Анализ работы организации родовспоможения на примере крупного мегаполиса / Р. Абдукаримов, Д. Н. Маханбеткулова // Медицинские науки и общественное здравоохранение. – 2025. – Спецвып. – doi: 10.24412/1609-8692-2025-0-400-408.*
4. *Физиологический подход к интерпретации кардиотокографии / М. А. Пониманская, П. А. Кузнецов, Ю. Э. Доброхотова [и др.] // Акушерство и гинекология. – 2025. – № 8. – С. 215–222.*
5. *Филиппов, О. С. Результаты анализа частоты и причин кесарева сечения, основанного на классификации Робсона, в акушерских стационарах Федерального медико-биологического агентства России / О. С. Филиппов, К. Д. Павлов // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2023. – Т. 23, № 5. – С. 7–12.*

References

1. *Rosstat; Okladnikov S.M., Nikitina S.Yu., Aleksandrova G.A. (eds.), et al. Healthcare in Russia. 2025. Moscow; 2025. 149. Available at: https://www.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravooxran_2025.pdf (accessed: 19.01.2026). (in Russian)*
2. *ITAR-TASS. Perinatal centers in Russia will be upgraded. Informacionnoe telegrafnoe agentstvo Rossii. Available at: <https://tass.ru/obschestvo/22351151> (accessed: 16.12.2024). (in Russian)*
3. *Abdukarimov R., Mahanbetkulova D.N. Analysis of the work of a maternity care organization using the example of a large metropolis. Medicinskie nauki i obshchestvennoe zdravoohranenie. 2025. doi: 10.24412/1609-8692-2025-0-400-408.*
4. *Ponimanskaya M.A., Kuznecov P.A., Dobrohotova Yu.E., et al. Physiological approach to the interpretation of cardiotocography. Akusherstvo i ginekologiya. 2025; 8: 215–222.*
5. *Filippov O.S., Pavlov K.D. Results of the analysis of the frequency and causes of cesarean section, based on the Robson classification, in obstetric hospitals of the Federal Medical and Biological Agency of Russia. Rossijskij vestnik akushera-ginekologa. 2023; 23(5): 7–12.*

Контактная информация:

Пониманская Мария Александровна – к. м. н., заместитель главного врача
по акушерско-гинекологической помощи
Городская клиническая больница им. Л. А. Ворохобова Департамента здравоохранения
Ул. Саляма Адиля, 2/44, 123423, г. Москва
Сл. тел. +7 985 761-01-70
ORCID: 0000-0001-9447-110X

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Л. П. Х.
Сбор информации и обработка материала: М. А. П.
Написание текста: М. А. П., П. А. К.
Редактирование: П. А. К., Л. П. Х.
Храпылина Любовь Петровна. ORCID: 0000-0002-4990-660X
Кузнецов Павел Андреевич. ORCID: 0000-0003-2492-3910

Конфликт интересов отсутствует

Поступила 23.03.2026
Принята к печати 02.04.2026



УДК 617.55-007.43

<https://doi.org/10.65249/1027-7218-2026-4-59-69>

Современные подходы к герниопластике: патогенез, имплантационные материалы и проблемы персонализации лечения (аналитический обзор)

Д. А. Клуйко, А. Г. Рамков, А. Н. Сивец

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Цель исследования. На основании анализа литературных данных выявить актуальные проблемы этиологии, патогенеза и методов хирургического лечения грыж живота для научного обоснования дальнейших исследований.

Материал и методы. Поиск литературы проводили в базах данных PubMed, Google Scholar, Cochrane Library и eLIBRARY по ключевым словам, связанным с патогенезом, хирургическим лечением и имплантатами при грыжах живота (2000–2025). В анализ включены обзоры, клинические рекомендации, оригинальные исследования и метаанализы.

Результаты. Грыжа живота является мультифакторным заболеванием, в основе которого лежит биомеханическая несостоятельность соединительной ткани, связанная с нарушением метаболизма коллагена. Применение сетчатых имплантатов, ставшее стандартом лечения, инициирует сложный тканевый ответ, определяющий как эффективность герниопластики, так и риск осложнений. Анализ выявил отсутствие единой молекулярно-биологической модели этого взаимодействия, а также отсутствие универсального, научно обоснованного алгоритма выбора метода герниопластики и типа имплантата на этапе предоперационного планирования. Доминирование субъективного фактора, недостаточное использование объективных критериев, таких как показатели биоимпедансного анализа для оценки состава тела, и несистематизированные данные о влиянии биополимерных покрытий на интеграцию имплантата ограничивают возможности персонализированного подхода и прогнозирования результатов.

Заключение. Анализ научной литературы позволил выявить ключевые пробелы в научном знании: отсутствие комплексной модели биологического ответа тканей на имплантационные материалы в зависимости от их структуры и покрытий, а также алгоритма выбора хирургической тактики. Результаты обосновывают необходимость проведения комплексных экспериментально-клинических исследований, направленных на изучение взаимосвязи между характеристиками имплантатов, молекулярными маркерами репарации и клиническими исходами. Это создаст основу для разработки патогенетически ориентированных и персонализированных критериев выбора метода герниопластики и используемых материалов.

Ключевые слова: грыжа живота, патогенез, коллаген, сетчатый имплантат, биосовместимость, герниопластика, послеоперационные осложнения, биоимпедансный анализ, персонализированный подход.

Objective. Based on the analysis of literary data, to identify current issues of etiology, pathogenesis and methods of surgical treatment of abdominal hernias for the scientific justification of further research.

Materials and methods. The literature search was performed in PubMed, Google Scholar, Cochrane Library, and eLIBRARY, databases using keywords related to the pathogenesis, surgical treatment, and implants for abdominal hernias (2000–2025). The analysis included reviews, clinical guidelines, original studies, and meta-analyses.

Results. An abdominal hernia is a multifactorial disease based on the biomechanical failure of connective tissue associated with impaired collagen metabolism. The use of mesh implants, which has become the standard of care, initiates a complex tissue response that determines both the effectiveness of hernioplasty and the risk of complications. The analysis revealed the absence of a unified molecular-biological model of this interaction, as well as the lack of a universal, scientifically based algorithm for selecting a hernioplasty method and implant type at the preoperative planning stage. The dominance of subjective factors, insufficient use of objective criteria (such as bioimpedance analysis indicators for body composition assessment), and unsystematized data on the influence of biopolymer coatings on implant integration limit the possibilities of a personalized approach and outcome prediction.

Conclusion. The analysis of the literature revealed key gaps in scientific knowledge: the absence of a comprehensive model of the biological tissue response to implant materials depending on their structure and coatings, as well as an algorithm for selecting a surgical approach. The findings justify the necessity for comprehensive experimental and clinical studies aimed at investigating the relationship between implant characteristics, molecular markers of repair, and clinical outcomes. This will create the foundation for developing pathogenetically oriented and personalized criteria for selecting the hernioplasty method and the materials used.

Key words: abdominal hernia, pathogenesis, collagen, mesh implant, biocompatibility, hernioplasty, postoperative complications, bioimpedance analysis, personalized approach.

HEALTHCARE. 2026; 4: 59–69

MODERN APPROACHES TO HERNIOPLASTY: PATHOGENESIS, IMPLANTATION MATERIALS AND PROBLEMS OF PERSONALIZATION OF TREATMENT (ANALYTICAL REVIEW)

D. Kluiko, A. Ramkov, A. Sivets

Высокая распространенность грыж живота среди населения с потенциальной опасностью ущемления делают эту патологию одной из ведущих причин хирургических вмешательств. Согласно данным 2019 г., общая распространенность паховых, бедренных и абдоминальных грыж составила 32,53 млн случаев, из них 13,02 млн были диагностированы впервые, что отражает статистически значимое увеличение на 36,0 % и 63,7 % соответственно по сравнению с 1990 г. [1].

По данным мировой статистики, ежегодно выполняется около 20 млн грыжесечений в год, в Российской Федерации – более 200 тыс., в США – около 700 тыс., в Европе – более 1 млн [2; 3]. В Республике Беларусь, как и в других странах, проблема лечения грыж живота сохраняет высокую актуальность. На протяжении многих лет белорусскими учеными разрабатываются фундаментальные и прикладные аспекты герниологии, включая вопросы патогенеза, совершенствования методов пластики и применения клеточных технологий [4–21]. При этом, несмотря на общность подходов к хирургическому лечению, этиология и патогенез паховых, первичных и послеоперационных вентральных грыж имеют существенные различия, что требует их дифференцированного рассмотрения при анализе литературы и разработке персонализированных подходов выбора тактики.

Цель исследования – на основании анализа литературных данных выявить актуальные проблемы этиологии, патогенеза и методов хирургического лечения грыж живота для научного обоснования дальнейших исследований.

Материал и методы

Поиск литературы проводили в базах данных PubMed, Google Scholar, Cochrane Library и eLIBRARY по ключевым словам, связанным с патогенезом, хирургическим лечением и имплантатами при грыжах живота (2000–2025). В анализ включены обзоры, клинические рекомендации, оригинальные исследования и метаанализы.

Результаты и обсуждение

Современный взгляд на этиологию и патогенез грыж. Современные данные сви-

детельствуют о том, что грыжи передней брюшной стенки следует рассматривать как мультифакторное заболевание, развивающееся в результате несоответствия между механической нагрузкой и биологической прочностью соединительной ткани. В отличие от традиционной механической концепции, в настоящее время ведущая роль отводится нарушениям метаболизма внеклеточного матрикса, реализующимся под действием провоцирующих факторов [1; 22]. При этом в патогенезе послеоперационных вентральных грыж особое значение приобретают локальные изменения метаболизма соединительной ткани в зоне послеоперационного рубца, тогда как паховые грыжи в большей степени ассоциированы с системными нарушениями коллагенообразования и дисплазией соединительной ткани [17]. Дискуссия о том, являются ли изменения метаболизма соединительной ткани первичной причиной грыжеобразования или следствием локального ремоделирования, остается актуальной и находит отражение в работах отечественных авторов [17].

Факторы риска грыжеобразования подразделяются на повышающие внутрибрюшное давление и ослабляющие соединительнотканый каркас [1; 22]. Однако их вклад различается в зависимости от вида грыжи. Для послеоперационных вентральных грыж ключевое значение имеют ятрогенные факторы (техника ушивания раны, характер заживления) и наличие у пациента морбидного ожирения, требующее разработки специализированных мер профилактики [6; 23]. В развитии рецидивных паховых грыж помимо общих факторов существенную роль играет недостаточность или несостоятельность предшествующей пластики, что было проанализировано в исследованиях на базе специализированных герниологических центров [17; 24]. Возрастные изменения, включая саркопению, являются независимым фактором риска для всех типов грыж, что обосновывает интерес к оценке состава тела [25; 26].

Ключевым патогенетическим механизмом считается дисбаланс синтеза и деградации коллагена, проявляющийся снижением соотношения коллагена I/III и повышенной активностью матриксных металлопротеиназ

(ММП-2, ММП-9), что приводит к снижению прочности фасциальных структур [13].

Метаболизм коллагена в фасциях носит локальный характер: скорость деградации коллагена в зоне грыжевого дефекта достоверно выше по сравнению с интактными участками, что указывает на локальное ремоделирование соединительной ткани [22]. Вместе с тем методологическая неоднородность работ (различные биомаркеры, способы взятия биоптатов, малые выборки) ограничивает сопоставимость полученных результатов.

Возраст является независимым фактором риска грыжеобразования, что связывают с возрастным снижением синтеза коллагена и развитием саркопении, ослабляющей динамическую поддержку брюшной стенки [25; 26]. Среди модифицируемых факторов наибольшее значение имеет ожирение ($\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2$), которое сочетает механическое воздействие (хроническое повышение внутрибрюшного давления) и метаболические нарушения, негативно влияющие на качество соединительной ткани [27]. С другой стороны, низкий ИМТ у пожилых людей ассоциирован с повышенным риском паховых грыж (как косых, так и прямых) [22; 28].

Курение и сахарный диабет достоверно ассоциированы с повышенным риском как первичного грыжеобразования, так и рецидива после герниопластики, что объясняется нарушением микроциркуляции, снижением синтеза коллагена и замедлением репаративных процессов [22; 28]. В противоположность этому такие состояния, как гипертрофия предстательной железы и запор, вызывающие периодический подъем внутрибрюшного давления, а также курение не считаются доказанными факторами образования паховой грыжи, однако могут увеличивать вероятность рецидива [22].

Таким образом, грыжа передней брюшной стенки рассматривается как клиническое проявление системной или локальной биомеханической несостоятельности соединительной ткани, природа которой имеет особенности при паховых, первичных и послеоперационных вентральных грыжах [22]. Данный подход патогенетически объясняет высокую частоту рецидивов после натяжных методов и обо-

сновывает приоритет протезирующей герниопластики. В то же время анализ литературы выявляет отсутствие стандартизированных биологических маркеров риска, недостаток данных о прогностической роли состава тела и функционального состояния мышц брюшной стенки [21; 25; 26], а также ограниченное число исследований, связывающих молекулярные изменения соединительной ткани с клиническими исходами различных видов герниопластики. Несмотря на наличие фундаментальных работ отечественных ученых, изучавших клеточные и тканевые аспекты патогенеза [6–21], их результаты пока не интегрированы в единую прогностическую модель, что определяет необходимость дальнейших комплексных исследований в этом направлении.

Реакция тканей на современные материалы, применяемые при герниопластике. Внедрение синтетических сетчатых имплантатов и принципа «ненатяжной» герниопластики существенно снизило частоту рецидивов грыж передней брюшной стенки и стало ключевым этапом развития герниохирургии [2; 28–30]. Вместе с тем накопленный клинический опыт показал, что при переходе на протезирующую герниопластику сохраняется значимая частота отдаленных осложнений, таких как хронический болевой синдром и рецидивы. Это подтверждает, что применение сетчатого имплантата, хотя и является стандартом, не решает проблему полностью и требует дальнейшей оптимизации, в том числе за счет персонализации выбора материала и метода [31; 32].

В настоящее время выбор имплантата определяется не только его механическими характеристиками, но прежде всего биосовместимостью – способностью интегрироваться в ткани с минимальной выраженностью хронического воспаления и формированием функционально полноценной соединительной ткани [31; 33]. Несмотря на относительную химическую инертность современных полимерных сеток *in vitro*, их имплантация *in vivo* неизбежно инициирует каскад воспалительных и репаративных реакций, клинический исход которых варьирует от полноценной инкорпорации до хронического воспаления, сером, болевого синдрома и деформации («сморщивания») имплантата [32; 33].

Заживление тканей в присутствии сетчатого имплантата принципиально отличается от репарации при первичном натяжении. Имплантация сопровождается развитием асептического воспаления с миграцией нейтрофилов, макрофагов и фибробластов, причем эта фаза может быть пролонгированной. На поверхности сетки формируется фибриновый матрикс, который при благоприятных условиях служит основой для интеграции, а при неблагоприятных – для инкапсуляции имплантата [33; 34]. Согласно экспериментальным данным, размещение полипропиленового сетчатого трансплантата в зоне пластики приводит к формированию рубцовой ткани с достоверно более высокой механической прочностью и ускоренным достижением предела прочности по сравнению с аутопластикой, что патогенетически обосновывает преимущество ненатяжных методов [32]. В белорусских экспериментальных исследованиях было детально изучено влияние различных типов сеток (полипропилен, викрил, композитные материалы) на характер тканевой реакции, адгезию и рост клеток. Показано, что структура имплантата и наличие биodeградируемых компонентов модулируют выраженность воспаления и фиброза [5]. Особый интерес представляют работы по культивированию мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани на сетчатых эндопротезах, которые продемонстрировали принципиальную возможность создания тканеинженерных конструкций для улучшения интеграции имплантатов [9; 10; 14; 16].

Гистологические исследования прорастания сетчатой структуры коллагеновыми волокнами и клеточными элементами показывают, что данный процесс носит неоднородный характер: даже в отдаленные сроки после операции могут сохраняться зоны неполной интеграции, окруженные незрелой грануляционной тканью или фиброзной капсулой, что ассоциируется с риском смещения имплантата и хронического болевого синдрома [16; 17; 21; 32; 34; 35].

Для сетчатых протезов описан феномен послеоперационного «сморщивания», достигающего 20–50 % от исходной площади, который связан с сокращением формирующейся руб-

цовой ткани. Степень деформации имплантата коррелирует с интенсивностью локальной воспалительной реакции и особенностями материала сетки [32; 36]. Как отмечают А. Н. Дудинский и соавт., площадь имплантируемой сетки является критическим фактором, определяющим объем фиброзной ткани и степень травматизации мышц, что обосновывает необходимость поиска и выбора менее инвазивных методов пластики с использованием имплантатов минимально необходимого размера [5].

Важным направлением оптимизации репаративных процессов является применение биологически активных покрытий и препаратов, в частности гиалуроновой кислоты и карбоксиметилцеллюлозы, а также использование факторов роста и клеточных технологий [32; 37; 38]. Наиболее перспективным направлением признано создание многокомпонентных биологических трансплантатов, сочетающих сетчатую основу, внеклеточный матрикс и аутологичные мезенхимальные стволовые клетки из жировой ткани. В серии работ белорусских ученых были доказаны принципиальная возможность и безопасность такого подхода, продемонстрированы улучшение коллагенообразования и модуляция тканевого ответа [10; 12; 14; 18–20; 39–41]. Клинические наблюдения применения подобных конструкций у пациентов с обширными и гигантскими послеоперационными грыжами показали обнадеживающие результаты [12; 18].

Карбоксиметилцеллюлоза широко используется в качестве биосовместимого гидрогелевого покрытия имплантатов, предназначенных для техники IPOM [37; 38]. Экспериментальные исследования на крупных животных моделях показали, что наличие покрытия из карбоксиметилцеллюлозы способствует формированию более сбалансированной фибропластической реакции и адекватной сосудистой пролиферации по сравнению с непокрытыми имплантатами [33]. Однако данные о долгосрочном клиническом эффекте таких покрытий остаются ограниченными.

Дополнительным фактором, влияющим на локальную тканевую реакцию, является тип шовного материала, используемого для фиксации сетки. Хроническое раздражение или

микробная контаминация в зоне швов способны поддерживать воспаление и активировать матриксные металлопротеиназы, нарушая процессы ремоделирования соединительной ткани [38].

Существующие исследования, как правило, оценивают отдельные этапы репаративного процесса (воспаление, фиброплазия, ангиогенез), не объединяя их в единую каскадную модель. Отсутствуют комплексные работы, связывающие гипоксический ответ (HIF-1 α , GLUT-1), ангиогенез (VEGF), клеточную пролиферацию (PDGF) и ремоделирование матрикса (MMP, соотношение коллагена I/III) с комбинацией ключевых хирургических факторов: типом имплантата, наличием биопокрытия и характеристиками шовного материала [36; 38].

Таким образом, несмотря на наличие обширного массива экспериментальных данных, включая работы отечественных исследователей по изучению тканевой реакции, клеточных технологий и биологически активных покрытий, в настоящее время отсутствует целостная молекулярно-биологическая модель взаимодействия сетчатого имплантата с тканями брюшной стенки [5; 10; 14; 17–18; 22]. Существующие знания фрагментированы и не объединены в единую систему, учитывающую тип грыжи, характеристики материала и индивидуальные особенности пациента. Данный пробел ограничивает переход от эмпирического выбора материалов к персонализированной, патогенетически обоснованной тактике герниопластики и определяет необходимость дальнейших комплексных исследований, направленных на синтез накопленных данных.

Проблема выбора оперативного лечения грыж живота. Единственным радикальным методом лечения грыж передней брюшной стенки является хирургическое вмешательство – герниопластика, направленная на устранение дефекта мышечно-фасциальных структур [3; 42].

Применение сетчатых имплантатов основано на двух принципиальных подходах: усилении линии швов после ушивания дефекта (augmentation) и замещении дефекта при невозможности его закрытия без натяжения

(bridge) [30–32]. В зависимости от анатомического положения имплантата по отношению к апоневрозу и брюшине выделяют методики onlay, inlay, sublay (ретромускулярную), преперитонеальную и интраперитонеальную (IPOM). Согласно данным систематических обзоров, при открытых вмешательствах ретро-мускулярная (sublay) пластика ассоциируется с наименьшей частотой рецидивов и осложнений и рассматривается как предпочтительный метод [30; 42]. В то же время лапаро- и эндоскопические методики, включая IPOM, расширили возможности лечения, но требуют применения специализированных имплантатов с противоспаечным покрытием [29].

Эволюция сетчатых имплантатов направлена на снижение массы инородного материала и оптимизацию биосовместимости. Современные требования включают минимальную воспалительную реакцию, адекватную интеграцию с тканями и сохранение эластичности брюшной стенки. Доказано, что «облегченные» макропористые сетки и монофиламентные материалы ассоциируются с меньшей выраженностью хронического воспаления, со снижением риска хронического болевого синдрома и ощущения инородного тела по сравнению с плотными микропористыми протезами [43; 44]. Использование частично рассасывающихся композитных материалов позволяет временно обеспечить высокую механическую прочность с последующим снижением массы постоянного имплантата, однако долгосрочные клинические преимущества таких решений остаются предметом дискуссии.

Несмотря на наличие эффективных малоинвазивных методик, отсутствие консенсуса и высокоуровневых сравнительных исследований затрудняет формирование универсальных стандартов, оставляя выбор метода на усмотрение хирурга [29; 30]. В работах отечественных авторов предложены подходы к активизации этого выбора [5; 7; 18; 45].

Комплексный подход к предоперационной подготовке, включающий оценку функционального состояния мышц передней брюшной стенки и диафрагмы, а также применение методов прямой оксиметрии для оценки тканевого дыхания [6; 13; 15; 21; 46; 47],

позволяет более точно прогнозировать результаты лечения. Однако эти методы пока не стали рутинными и не включены в стандартные алгоритмы выбора. Даже международные рекомендации (HerniaSurge, EHS) не формируют единого золотого стандарта, а лишь ограничивают круг допустимых подходов, оставляя окончательное решение за хирургом с учетом клинической ситуации и доступных ресурсов [29; 30]. При наличии надежных и эффективных методов герниопластики ключевой клинической задачей остается не их механическое применение, а индивидуальный выбор, направленный на максимизацию качества жизни конкретного пациента [30].

Факторы, влияющие на выбор метода в реальной клинической практике, включают локализацию и размеры грыжи, возраст пациента, риск рецидива и хронической боли, сопутствующую патологию, а также технические возможности клиники и субъективный опыт хирурга [30; 48]. Однако, как показывают отдельные исследования, этот субъективизм может быть преодолен. Внедрение объективной интраоперационной морфометрии пахового канала предоставляет критерии для научно обоснованного выбора между натяжной и ненатяжной техникой, адаптируя тактику к индивидуальной анатомии пациента [7].

Такая вариабельность приводит к значительным различиям в тактике лечения при сопоставимых клинических условиях и затрудняет сравнение отдаленных результатов.

На основании анализа литературы установлено, что объективная оценка функционального состояния мышц и состава тела пациента пока не стала обязательным компонентом предоперационного планирования в герниологии [30; 48]. Хотя прогностическая значимость таких параметров, как саркопения и фазовый угол, доказана в хирургии, их применение в герниологии ограничено и фрагментарно [25; 26].

Преобладание косвенных критериев оценки (ИМТ, размеры дефекта) не позволяет выявлять скрытую саркопению и биологическую несостоятельность тканей, что ограничивает возможности персонализированного выбора метода и материалов герниопластики [25; 26; 49].

Дополнительной проблемой остаются послеоперационные осложнения, включая хронический болевой синдром (8–16 %), серомы (до 5–10 %) и рецидивы (1–15 %), частота которых во многом определяется реакцией тканей на имплантируемые материалы [3]. Переход острого воспаления в хроническую фазу связывают с постоянным присутствием инородного тела, локальной ишемией и гипоксией тканей, активацией HIF-1 α , формированием плотной фиброзной капсулы и последующей контракцией сетки [6; 13; 15; 32].

Современные профилактические подходы преимущественно ориентированы на технические аспекты операции и общее состояние пациента. Как отмечено, у пациентов высокого риска, таких как лица с морбидным ожирением, патогенетически обоснованная профилактика требует разработки специализированных методик для укрепления соединительнотканых структур [23]. Для пациентов высокого риска, в частности с морбидным ожирением, предложены патогенетически обоснованные подходы к профилактике послеоперационных вентральных грыж, учитывающие как механические, так и метаболические факторы [6; 23]. Эти исследования подчеркивают необходимость дифференцированного подхода к профилактике и лечению в зависимости от вида грыжи и фенотипа пациента.

Несмотря на эту направленность, молекулярно-клеточные механизмы взаимодействия тканей с имплантатами, лежащие в основе успеха или неудачи подобных методик, остаются недостаточно изученными. Недостаточно систематизированы данные о возможностях модуляции перипротезного воспаления и фиброза, в том числе с использованием биополимерных покрытий, таких как гиалуроновая кислота и карбоксиметилцеллюлоза [22].

Таким образом, современное состояние проблемы характеризуется противоречием между наличием высокоэффективных хирургических технологий и отсутствием объективного, воспроизводимого алгоритма их выбора. Доминирование субъективного фактора над формализованными критериями ограничивает стандартизацию лечения и прогнозирование результатов. Это обосновыва-

ет необходимость проведения комплексных исследований, направленных на разработку персонализированного алгоритма выбора метода герниопластики, основанного на интеграции клинических, морфологических и молекулярных параметров, а также характеристик применяемых имплантационных материалов.

Выводы

1. Современные представления об этиологии и патогенезе грыж живота подтверждают их мультифакториальную природу, однако механизмы развития паховых, первичных вентральных (связанных с системной дисплазией соединительной ткани) и послеоперационных вентральных (обусловленных локальными нарушениями репарации и ремоделирования) грыж имеют существенные различия, что требует их дифференцированного анализа при разработке персонализированных подходов к лечению [1; 22; 49].

2. Несмотря на доказанную эффективность протезирующей герниопластики, реакция тканей на имплантат остается ключевым фактором, определяющим частоту осложнений (хронический болевой синдром, серомы, рецидивы, контрактура сетки). Анализ литературы выявил отсутствие целостной молекулярно-биологической модели, интегрирующей данные о влиянии структуры имплантата, типа шовного материала, биополимерных покрытий и индивидуальных особенностей пациента на процессы репарации [31–33; 36; 38].

3. Выбор метода герниопластики и типа имплантата в реальной клинической практике в значительной степени остается субъективным, несмотря на наличие международных рекомендаций [29; 30]. Объективные критерии, такие как данные биоимпедансного анализа (мышечная масса, фазовый угол), функциональное состояние мышц брюшной стенки или интраоперационная морфометрия, используются фрагментарно и не включены в стандартные алгоритмы предоперационного планирования [7; 21].

4. Выявлен пробел в научном знании, заключающийся в отсутствии комплексных исследований, связывающих в едином контексте клинические, морфологические, молекулярные параметры и характеристики имплантатов с учетом дифференциации грыж по типу (паховые/первичные/послеоперационные вентральные). Это ограничивает возможности прогнозирования исходов и разработки патогенетически ориентированных персонализированных алгоритмов лечения.

5. Проведение комплексного экспериментально-клинического исследования, направленного на изучение взаимосвязи между типом грыжи, характеристиками имплантата, биомаркерами репарации и клиническими исходами с использованием объективных методов оценки (включая биоимпедансный анализ), является научно обоснованным и актуальным. Такое исследование создаст предпосылки для разработки персонализированных критериев выбора метода герниопластики и имплантационных материалов.

Литература

1. *The global, regional, and national burden and its trends of inguinal, femoral, and abdominal hernia from 1990 to 2019: findings from the 2019 Global Burden of Disease Study: a cross-sectional study* / Q. Ma, W. Jing, X. Liu [et al.] // *International Journal of Surgery*. – 2023. – Vol. 109, № 3. – P. 333–342.
2. *Kockerling, F. Current Concepts of Inguinal Hernia Repair* / F. Kockerling, M. P. Simons // *Visceral Medicine*. – 2018. – Vol. 34, № 2. – P. 145–150.
3. Егиев, В. Н. Грыжи / В. Н. Егиев. – 3-е изд. – М. : Медпрактика-М, 2024. – 664 с.
4. *Анализ эффективности некоторых методов пластики передней брюшной стенки при вентральных грыжах* / Н. Ф. Сивец, Д. И. Головач, В. В. Бабарень [и др.] // *Здравоохранение. Healthcare*. – 2024. – № 4. – С. 57–65.
5. *Дудинский, А. Н. Новый метод пластики послеоперационных вентральных грыж : сравнительное экспериментальное исследование* / А. Н. Дудинский // *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. – 2022. – Т. 20, № 5. – С. 531–536.
6. *Прямая оксиметрия в диагностике и лечении хирургических заболеваний органов брюшной полости* / В. Е. Корик, С. А. Жидков, Д. А. Ключко, В. Г. Богдан. – Мн. : Воен. акад. Респ. Беларусь, 2020. – 175 с.

7. Жук, С. А. Интраоперационная оценка топографо-анатомических параметров пахового канала при грыжах и ее значение в выборе метода герниопластики / С. А. Жук, С. М. Смотриш // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2021. – Т. 19, № 2. – С. 182–186.
8. Богдан, В. Г. Новый способ пластики передней брюшной стенки у больных с послеоперационными и рецидивными вентральными грыжами / В. Г. Богдан, Н. Н. Дорох, Ю. М. Гаин // Медицинский журнал. – 2008. – № 1. – С. 84–88.
9. Богдан, В. Г. Пластика передней брюшной стенки с использованием сетчатого имплантата: способ лечения и профилактики послеоперационных грыж живота / В. Г. Богдан // Медицинская панорама. – 2008. – № 10. – С. 17–20.
10. Богдан, В. Г. Экспериментальная оценка возможности адгезии и роста мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани на полипропиленовом сетчатом имплантате, применяемом для герниопластики / В. Г. Богдан, Ю. М. Гаин, М. М. Зафранская, К. В. Лазнев // Медицинский журнал. – 2009. – № 1. – С. 29–32.
11. Богдан, В. Г. Повышение эффективности корригирующих методик в хирургическом лечении больных послеоперационными грыжами живота обширных и гигантских размеров / В. Г. Богдан, Ю. М. Гаин, Н. Н. Дорох // Медицинский журнал. – 2009. – № 2. – С. 144–148.
12. Культивирование мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани *in vitro* на хирургических сетчатых эндопротезах «Prolene», «Vypro», «Ultrapro», «Vicryl», «Proceed» / В. Г. Богдан, Ю. М. Гаин, Ю. Е. Демидчик [и др.] // Медицинский журнал. – 2009. – № 4. – С. 13–16.
13. Богдан, В. Г. Послеоперационные вентральные грыжи: актуальные проблемы современной герниологии и возможные пути их решения / В. Г. Богдан // Медицинская панорама. – 2009. – № 10. – С. 36–40.
14. Сравнительная характеристика композиционных биоматриц с трехмерным желатиновым матриксом и мезенхимальными стволовыми клетками жировой ткани / В. Г. Богдан, М. М. Зафранская, Ю. М. Гаин, Ю. Е. Демидчик // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2010. – Т. 54, № 3. – С. 105–109.
15. Динамика тканевого дыхания в мышцах передней брюшной стенки при моделировании послеоперационной вентральной грыжи / В. Г. Богдан, В. Е. Корик, Ю. М. Гаин [и др.] // Медицинский журнал. – 2010. – № 4. – С. 28–32.
16. Богдан, В. Г. Особенности ответной реакции тканей при имплантации хирургических сеток из полипропилена и викарила в зоне моделированного дефекта передней брюшной стенки у лабораторного животного / В. Г. Богдан, И. А. Швед, Ю. М. Гаин // Медицинский журнал. – 2011. – № 4. – С. 37–42.
17. Причины возникновения и методы лечения рецидивных паховых грыж по данным центра герниологии и бариатрической хирургии г. Минска / Т. Е. Иванова, В. Г. Богдан, Н. Н. Дорох [и др.] // Военная медицина. – 2012. – № 1. – С. 89–91.
18. Богдан, В. Г. Первый опыт клинического применения многокомпонентного биологического трансплантата с аутологичными мезенхимальными стволовыми клетками из жировой ткани в хирургическом лечении пациентов с послеоперационными грыжами больших и гигантских размеров / В. Г. Богдан, Ю. М. Гаин // Хирургия. Восточная Европа. – 2012. – № 2. – С. 114–126.
19. Богдан, В. Г. Способы пластики обширных дефектов передней брюшной стенки с аутоперитонизацией мезенхимальных стволовых клеток из жировой ткани у пациентов с послеоперационными грыжами (первые клинические наблюдения) / В. Г. Богдан, Ю. М. Гаин // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2012. – Т. 14, № 4. – С. 80–88.
20. Богдан, В. Г. Трансплантация мезенхимальных стволовых клеток из жировой ткани при пластике моделированного дефекта брюшной стенки: морфологические особенности тканевой реакции / В. Г. Богдан, И. А. Швед // Военная медицина. – 2013. – № 1. – С. 94–100.
21. Жура, А. В. Грыжи = Hernias : учеб.-метод. пособие / А. В. Жура, А. В. Большов. – Мн. : БГМУ, 2017. – 32 с.
22. The impact of smoking on ventral and inguinal hernia repair : a systematic review and meta-analysis / C. A. B. da Silveira, A. C. Rasador, D. L. Lima [et al.] // Hernia. – 2024. – Vol. 28, № 6. – P. 2079–2095.
23. Варикаш, Д. В. Профилактика образования послеоперационных вентральных грыж у пациентов с морбидным ожирением / Д. В. Варикаш, В. Г. Богдан // Военная медицина. – 2019. – № 3. – С. 41–46.
24. Богдан, В. Г. Предоперационные мероприятия в лечении пациентов с большими послеоперационными грыжами живота / В. Г. Богдан // Военная медицина. – 2013. – № 3. – С. 28–31.
25. Is sarcopenia associated with worse outcomes following ventral hernia repair? a systematic review and meta-analysis / C. A. B. D. Silveira, D. B. S. Zamata-Ovalle, A. C. D. Rasador [et al.] // Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques. Part A. – 2025. – Vol. 35, № 1. – P. 42–47.
26. Sarcopenia and outcomes in ventral hernia repair : a preliminary review / S. R. Siegal, A. R. Guimaraes, M. R. Lasarev [et al.] // Hernia. – 2018. – Vol. 22, № 4. – P. 645–652.
27. Determining a BMI threshold for ventral hernia recurrence among a predominantly underrepresented minority population / J. L. Cook, A. C. Purdy, J. K. Liu [et al.] // Hernia. – 2025. – Vol. 29, № 1. – doi: 10.1007/s10029-025-03360-5.
28. Influencing factors on the outcome in female groin hernia repair : a registry-based multivariable analysis of 15,601 patients / F. Kockerling, R. Lorenz, M. Hukauf [et al.] // Annals of Surgery. – 2019. – Vol. 270, № 1. – P. 1–9.
29. Arrey, E. A comprehensive review of the evolution of minimally invasive hernia repair: historical milestones to modern clinical practice / E. Arrey, T. Young, A. Alford // Current Surgery Reports. – 2025. – Vol. 13. – doi: 10.1007/s40137-024-00435-7.
30. International guidelines for groin hernia management / HerniaSurge Group // Hernia. – 2018. – Vol. 22, № 1. – P. 1–165.
31. Innovative strategies in hernia mesh design: materials, mechanics, and modeling / E. Antoniadi, N. M. Ferreira, M. F. Vaz [et al.] // Materials. – 2025. – Vol. 18, № 15. – doi: 10.3390/ma18153509.
32. See, C. W. Hernia mesh and hernia repair : a review / C. W. See, T. Kim, D. Zhu // Engineered Regeneration. – 2020. – Vol. 1. – P. 19–33.
33. Mesh-tissue integration of synthetic and biologic meshes in wall surgery: brief state of art / A. Greco Lucchina, M. Koleva Radica, A. L. Costa [et al.] // European Review for Medical and Pharmacological Sciences. – 2022. – Vol. 26, № 3. – P. 21–25.

34. Mesh induced fibrosis: The protective role of T regulatory cells / A. M. Artsen, M. Rytel, R. Liang [et al.] // *Acta Biomaterialia*. – 2019. – Vol. 96. – P. 203–210.
35. Богдан, В. Г. Морфологические и клинические особенности применения эндопротезов в хирургии послеоперационных грыж живота / В. Г. Богдан // *Военная медицина*. – 2015. – № 2. – С. 14–17.
36. Wang, M. Evolution of research in hernia repair materials : a 20-year bibliometric and visualization study / M. Wang, W. Chen, Z. H. Xie // *Medicine*. – 2025. – Vol. 104, № 26. – doi: 10.1097/MD.00000000000043021.
37. Kumar, S. Intra-peritoneal prophylactic agents for preventing adhesions and adhesive intestinal obstruction after non-gynaecological abdominal surgery / S. Kumar, P. F. Wong, D. J. Leaper // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 2009. – Vol. 1. – doi: 10.1002/14651858.CD005080.pub2.
38. Nappi, F. Suture Materials: conventional and stimulatory-responsive absorbable polymers with biomimetic function / F. Nappi // *Biomimetics*. – 2025. – Vol. 10, № 9. – doi: 10.3390/biomimetics10090590.
39. Сравнительный анализ функционального состояния мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани, фибробластов кожи и апоневроза пациентов с послеоперационными вентральными грыжами / В. Г. Богдан, М. М. Зафранская, С. С. Багатка [и др.] // *Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сэрыя медыцынскіх навук*. – 2011. – № 4. – С. 102–109.
40. Характеристика мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани человека, дифференцированных в фибробластном направлении / В. Г. Богдан, М. М. Зафранская, С. С. Багатка [и др.] // *Здравоохранение*. – 2012. – № 4. – С. 19–25.
41. Влияние мезенхимальных стволовых клеток из жировой ткани на синтез коллагена при различных способах пластики моделированной послеоперационной грыжи / В. Г. Богдан, С. Г. Криворот, Т. Э. Владимирская [и др.] // *Новости хирургии*. – 2013. – Т. 21, № 2. – С. 21–28.
42. Послеоперационная вентральная грыжа : клин. рекомендации / разраб.: Всероссийская общественная организация «Общество герниологов»; Общероссийская общественная организация «Российское общество хирургов». – М., 2021. – 48 с.
43. Lightweight versus heavyweight synthetic mesh for inguinal hernia repair / A. K. Pal, B. P. Singh, A. Kumar [et al.] // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 2025. – № 6. – doi: 10.1002/14651858.CD015553.
44. Li, J. Comparison of different weight meshes in ventral/incisional hernia repair, the outcomes of systematic review and meta-analysis / J. Li, X. Shao, T. Cheng // *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*. – 2023. – Vol. 33, № 4. – P. 402–410.
45. Супраапоневротическая видеоассистированная пластика в лечении вентральных грыж, ассоциированных с диафрагмой прямых мышц живота / А. В. Носик, А. В. Крылова, В. И. Германович [и др.] // *Хирургия. Восточная Европа*. – 2025. – Т. 14, № 1. – С. 132–141.
46. Богдан, В. Г. Комплекс мероприятий предоперационной подготовки в лечении пациентов с послеоперационными грыжами больших и гигантских размеров / В. Г. Богдан // *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н. И. Пирогова*. – 2012. – Т. 7, № 4. – С. 54–58.
47. Транспорт кислорода в мышечной ткани при различных вариантах герниопластики с применением хирургического сетчатого имплантата / В. Г. Богдан, В. Е. Корик, Ю. М. Гаин [и др.] // *Военная медицина*. – 2010. – № 4. – С. 93–97.
48. Пути улучшения результатов хирургического лечения неосложненных паховых грыж и восстановления после оперативного вмешательства (обзор литературы) / Д. М. Яковлева, П. А. Ярцев, Д. А. Благовестнов [и др.] // *Вестник новых медицинских технологий*. – 2024. – Т. 31, № 3. – С. 47–54.
49. Богдан, В. Г. Послеоперационные вентральные грыжи: современные аспекты патогенеза / В. Г. Богдан, Д. В. Варикаш // *Военная медицина*. – 2017. – № 4. – С. 78–82.

References

1. Ma Q., Jing W., Liu X., et al. The global, regional, and national burden and its trends of inguinal, femoral, and abdominal hernia from 1990 to 2019: findings from the 2019 Global Burden of Disease Study. *Int J Surg*. 2023; 109(3): 333–342.
2. Kockerling F., Simons M.P. Current Concepts of Inguinal Hernia Repair. *Visc Med*. 2018; 34(2): 145–150.
3. Egiev V.N. Hernias. Moscow: Medpraktika-M; 2024. 664. (in Russian)
4. Sivets N.F., Golovach D.I., Babaren V.V., et al. Analysis of the effectiveness of some methods of anterior abdominal wall repair in ventral hernias. *Zdravoohranenie. Healthcare*. 2024; 4: 57–65. (in Russian)
5. Dudinsky A.N. A new method of repair of postoperative ventral hernias. *Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2022; 20(5): 531–536. (in Russian)
6. Korik V.E., Zhidkov S.A., Klyuyko D.A., Bogdan V.G. Direct oximetry in the diagnosis and treatment of surgical diseases of the abdominal organs. *Minsk: Voen. akad. Resp. Belarus'*; 2020. 175. (in Russian)
7. Zhuk S.A., Smotrin S.M. Intraoperative assessment of topographical and anatomical parameters of the inguinal canal in hernias and its significance in choosing the method of hernioplasty. *Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2021; 19(2): 182–186. (in Russian)
8. Bogdan V.G., Dorokh N.N., Gain Yu.M. A new method of anterior abdominal wall repair in patients with postoperative and recurrent ventral hernias. *Medicinskij zhurnal*. 2008; 1: 84–88. (in Russian)
9. Bogdan V.G. Anterior abdominal wall repair using a mesh implant: a method of treatment and prevention of postoperative abdominal hernias. *Medicinskaya panorama*. 2008; 10: 17–20. (in Russian)
10. Bogdan V.G., Gain Yu.M., Zafranskaya M.M., Laznev K.V. Experimental evaluation of the possibility of adhesion and growth of adipose tissue-derived mesenchymal stem cells on a polypropylene mesh implant used for hernioplasty. *Medicinskij zhurnal*. 2009; 1: 29–32. (in Russian)
11. Bogdan V.G., Gain Yu.M., Dorokh N.N. Improving the effectiveness of corrective techniques in the surgical treatment of patients with large and giant postoperative abdominal hernias. *Medicinskij zhurnal*. 2009; 2: 144–148. (in Russian)

12. Bogdan V.G., Gain Yu.M., Demidchik Yu.E., et al. Cultivation of adipose tissue-derived mesenchymal stem cells in vitro on surgical mesh endoprostheses "Prolene", "Vypro", "Ultrapro", "Vicryl", "Proceed". *Medicinskij zhurnal*. 2009; 4: 13–16. (in Russian)
13. Bogdan V.G. Postoperative ventral hernias: current problems of modern herniology and possible solutions. *Medicinskaya panorama*. 2009; 10: 36–40. (in Russian)
14. Bogdan V.G., Zafranskaya M.M., Gain Yu.M., Demidchik Yu.E. Comparative characteristics of composite biomatrices with a three-dimensional gelatin matrix and adipose tissue-derived mesenchymal stem cells. *Doklady Nacional'noj akademii nauk Belarusi*. 2010; 54(3): 105–109. (in Russian)
15. Bogdan V.G., Korik V.E., Gain Yu.M., et al. Dynamics of tissue respiration in the muscles of the anterior abdominal wall during modeling of a postoperative ventral hernia. *Medicinskij zhurnal*. 2010; 4: 28–32. (in Russian)
16. Bogdan V.G., Shved I.A., Gain Yu.M. Features of the tissue response to implantation of polypropylene and vicryl surgical meshes in the area of a simulated anterior abdominal wall defect in a laboratory animal. *Medicinskij zhurnal*. 2011; 4: 37–42. (in Russian)
17. Ivanova T.E., Bogdan V.G., Dorokh N.N., et al. Causes and methods of treatment of recurrent inguinal hernias according to the data of the Minsk Herniology and Bariatric Surgery Center. *Voennaya medicina*. 2012; 1: 89–91. (in Russian)
18. Bogdan V.G., Gain Yu.M. First experience of clinical application of a multicomponent biological transplant with autologous adipose tissue-derived mesenchymal stem cells in the surgical treatment of patients with large and giant postoperative hernias. *Hirurgiya. Vostochnaya Evropa*. 2012; 2: 114–126. (in Russian).
19. Bogdan V.G., Gain Yu.M. Methods of repair of extensive anterior abdominal wall defects with autotransplantation of adipose tissue-derived mesenchymal stem cells in patients with postoperative hernias (first clinical observations). *Vestnik transplantologii i iskusstvennyh organov*. 2012; 14(4): 80–88. (in Russian)
20. Bogdan V.G., Shved I.A. Transplantation of adipose tissue-derived mesenchymal stem cells in the repair of a simulated abdominal wall defect: morphological features of the tissue response. *Voennaya medicina*. 2013; 1: 94–100. (in Russian)
21. Zhura A.V., Bol'shov A.V. *Hernias*. Minsk: BGMU; 2017. 32. (in Russian)
22. Da Silveira C.A.B., Rasador A.C., Lima D.L., et al. The impact of smoking on ventral and inguinal hernia repair. *Hernia*. 2024; 28(6): 2079–2095.
23. Varikash D.V., Bogdan V.G. Prevention of postoperative ventral hernia formation in patients with morbid obesity. *Voennaya medicina*. 2019; 3: 41–46. (in Russian)
24. Bogdan V.G. Preoperative measures in the treatment of patients with large postoperative abdominal hernias. *Voennaya medicina*. 2013; 3: 28–31. (in Russian)
25. Silveira C.A.B.D., Zamata-Ovalle D.B.S., Rasador A.C.D., et al. Is sarcopenia associated with worse outcomes following ventral hernia repair? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2025; 35(1): 42–47.
26. Siegal S.R., Guimaraes A.R., Lasarev M.R., et al. Sarcopenia and outcomes in ventral hernia repair. *Hernia*. 2018; 22(4): 645–652.
27. Cook J.L., Purdy A.C., Liu J.K., et al. Determining a BMI threshold for ventral hernia recurrence among a predominantly underrepresented minority population. *Hernia*. 2025; 29(1). doi: 10.1007/s10029-025-03360-5.
28. Kockerling F., Lorenz R., Hukauf M., et al. Influencing factors on the outcome in female groin hernia repair. *Ann Surg*. 2019; 270(1): 1–9.
29. Arrey E., Young T., Alford A. A comprehensive review of the evolution of minimally invasive hernia repair: historical milestones to modern clinical practice. *Curr Surg Rep*. 2025; 13. doi: 10.1007/s40137-024-00435-7.
30. HerniaSurge Group. International guidelines for groin hernia management. *Hernia*. 2018; 22(1): 1–165.
31. Antoniadis E., Ferreira N.M., Vaz M.F., et al. Innovative strategies in hernia mesh design: materials, mechanics, and modeling. *materials*. 2025; 18(15). doi: 10.3390/ma18153509.
32. See C.W., Kim T., Zhu D. Hernia mesh and hernia repair. *ENGREG*. 2020; 1: 19–33.
33. Greco Lucchina A., Koleva Radica M., Costa A.L., et al. Mesh-tissue integration of synthetic and biologic meshes in wall surgery: brief state of art. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022; 26(3): 21–25.
34. Artsen A.M., Rytel M., Liang R., et al. Mesh induced fibrosis: The protective role of T regulatory cells. *Acta Biomater*. 2019; 96: 203–210.
35. Bogdan V.G. Morphological and clinical features of the use of endoprostheses in the surgery of postoperative abdominal hernias. *Voennaya medicina*. 2015; 2: 14–17. (in Russian)
36. Wang M., Chen W., Xie Z.H. Evolution of research in hernia repair materials. *Medicina*. 2025; 104(26). doi: 10.1097/MD.00000000000043021.
37. Kumar S., Wong P.F., Leaper D.J. Intra-peritoneal prophylactic agents for preventing adhesions and adhesive intestinal obstruction after non-gynaecological abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009; 1. doi: 10.1002/14651858.CD005080.pub2.
38. Nappi F. Suture Materials: conventional and stimulatory-responsive absorbable polymers with biomimetic function. *Biomimetics*. 2025; 10(9). doi: 10.3390/biomimetics10090590.
39. Bogdan V.G., Zafranskaya M.M., Bagatka S.S., et al. Comparative analysis of the functional state of adipose tissue-derived mesenchymal stem cells, skin fibroblasts and aponeurosis of patients with postoperative ventral hernias. *Vesci Nacyyanal'naj akademii navuk Belarusi. Seryya medycynskih navuk*. 2011; 4: 102–109. (in Russian)
40. Bogdan V.G., Zafranskaya M.M., Bagatka S.S., et al. Characteristics of human adipose tissue-derived mesenchymal stem cells differentiated into the fibroblast lineage. *Zdravoohranenie*. 2012; 4: 19–25. (in Russian)
41. Bogdan V.G., Krivorot S.G., Vladimirovskaya T.E., et al. Influence of adipose tissue-derived mesenchymal stem cells on collagen synthesis in various methods of repairing a simulated postoperative hernia. *Novosti Hirurgii*. 2013; 21(2): 21–28. (in Russian)
42. Postoperative ventral hernia. *Moscow*; 2021. 48. (in Russian)
43. Pal A.K., Singh B.P., Kumar A., et al. Lightweight versus heavyweight synthetic mesh for inguinal hernia repair. *Cochrane Database Syst Rev*. 2025; 6. doi: 10.1002/14651858.CD015553.

44. Li J., Shao X., Cheng T. Comparison of Different Weight Meshes in Ventral/Incisional Hernia Repair, the Outcomes of Systematic Review and Meta-analysis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2023; 33(4): 402–410.
45. Nosik A.V., Krylova A.V., Germanovich V.I., et al. Supraaponeurotic video-assisted repair in the treatment of ventral hernias associated with diastasis recti. *Hirurgiya. Vostochnaya Evropa.* 2025; 14(1): 132–141. (in Russian)
46. Bogdan V.G. A set of preoperative preparation measures in the treatment of patients with large and giant postoperative hernias. *Vestnik Natsional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova.* 2012; 7(4): 54–58. (in Russian)
47. Bogdan V.G., Korik V.E., Gain Yu.M., et al. Oxygen transport in muscle tissue in various variants of hernioplasty using a surgical mesh implant. *Voennaya medicina.* 2010; 4: 93–97. (in Russian)
48. Yakovleva D.M., Yartsev P.A., Blagovestnov D.A., et al. Ways to improve the results of surgical treatment of uncomplicated inguinal hernias and recovery after surgery. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij.* 2024; 31(3): 47–54. (in Russian)
49. Bogdan V.G., Varikash D.V. Postoperative ventral hernias: modern aspects of pathogenesis. *Voennaya medicina.* 2017; 4: 78–82. (in Russian)

Контактная информация:

Рамков Антон Григорьевич – адъюнкт военно-медицинского института
Белорусский государственный медицинский университет
Пр. Дзержинского, 83, 220116, г. Минск
Сл. тел. +375 33 659 08 36
ORCID: 0009-0002-3974-2952

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Д. А. К., А. Г. Р., А. Н. С.
Сбор информации и обработка материала: А. Г. Р.
Написание текста: А. Г. Р., А. Н. С.
Редактирование: Д. А. К.
Ключко Дмитрий Александрович. ORCID: 0000-0003-4090-500X
Сивец Алексей Николаевич. ORCID: 0009-0004-3843-694X

Конфликт интересов отсутствует

Поступила 16.01.2026
Принята к печати 17.03.2026

Проблемные вопросы своевременной диагностики опухолей головы и шеи

Современные диагностические стратегии, необходимость мультидисциплинарного подхода, актуальность действующих методов лечения обсудили на круглом столе «Проблемные вопросы своевременной диагностики опухолей головы и шеи». В дискуссии приняли участие **Бич Татьяна Александровна**, заместитель заведующего кафедрой патологической анатомии и судебной медицины с курсом повышения квалификации и переподготовки по научной работе УО «Белорусский государственный медицинский университет», главный внештатный патологоанатом Министерства здравоохранения

Республики Беларусь, к. м. н., доцент, **Барадина Инесса Николаевна**, заместитель главного врача по клинической работе ГУ «Республиканский клинический стоматологический центр – Университетская клиника», к. м. н., доцент, **Ростовцев Владимир Николаевич**, главный научный сотрудник лаборатории организационных технологий здравоохранения (ЛОТЗ) ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения» (РНПЦ МТ), д. м. н., профессор, **Писарик Виталий Михайлович**, заведующий ЛОТЗ РНПЦ МТ, к. б. н., **Суворова Ирина Вик-**



Слева направо: В. Н. Ростовцев, Т. А. Бич, И. Н. Барадина

торовна, ученый секретарь РНПЦ МТ, к. м. н., доцент, **Ясюля Татьяна Валерьевна**, старший научный сотрудник лаборатории экономического анализа, развития и прогнозирования рисков в здравоохранении РНПЦ МТ.

Модератором мероприятия выступила **Колядич Жанна Викторовна**, заведующая лабораторией онкопатологии головы и шеи с группой онкопатологии центральной нервной системы ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова», д. м. н., профессор, которая открыла обсуждение темы:

– По данным Белорусского канцер-регистра, за 10-летний период заболеваемость злокачественными новообразованиями (ЗНО) головы и шеи увеличилась в 1,3 раза среди всего населения страны: с 14,0 % на 100 000 населения в 2014 г. до 18,4 % в 2023 г. (темпы прироста +31,4 %); среди лиц трудоспособного возраста – с 12,9 до 17,4 % на 100 000 трудоспособного населения (темпы прироста +34,9 %). При этом на долю ЗНО губы, полости рта и ротоглотки в среднем приходится 53,4 % всех случаев заболеваний ЗНО головы и шеи.

Несмотря на то что полость рта визуально хорошо доступна для медицинского осмотра, только около 34 % ЗНО полости рта в мире диагностируются на ранней стадии. Неблагоприятная картина складывается и в Республике Беларусь: частота выявления ЗНО полости рта на I и II стадии составила 20,0 % и 20,5 % соответственно. Высокими остаются и показатели смертности от ЗНО губы, полости рта и ротоглотки, достигающие 57,1 %, а среди трудоспособного населения – 59 %.

Следует отметить, что выявление опухолей – основная задача врачей первичного звена. Основная причина смертности пациентов – позднее обнаружение онкологического заболевания. При диагностике рака на ранних стадиях может быть проведено эффективное лечение и есть все шансы на то, что



Ж. В. Колядич

человек может остаться здоровым. К тому же раннее лечение стоит в несколько раз дешевле, чем в запущенных случаях рака из-за позднего обнаружения, когда даже дорогостоящее лечение часто оказывается неэффективным, а смертность составляет 60 %.

В приказе Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 572 «О порядке проведения раннего выявления предопухолевых заболеваний и злокачественных новообразований головы и шеи, ранней диагностики опухолей головы и шеи»¹ (далее – приказ № 572) в Республике Беларусь

¹О порядке проведения раннего выявления предопухолевых заболеваний и злокачественных новообразований головы и шеи : приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь 28 апреля 2022 г. № 572 // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения: 02.04.2026).

впервые реализована модель управления, базирующаяся на процессном подходе, который подразумевает разделение процесса труда на отдельные рабочие задачи, а затем достижение координации действий всех участников по решению этих задач. Процессный подход означает наличие входных и выходных данных для каждого звена и, соответственно, оперативные и конечные индикаторы оценки качества работы. Индикаторы, характеризующие результативность медицинской помощи по раннему выявлению ЗНО в системе «первичное звено здравоохранения – специализированная помощь», показали пробелы и поле деятельности в улучшении качества оказания помощи.

Организационная структура процесса выявления злокачественных новообразований головы и шеи в Республике Беларусь выглядит следующим образом: все пациенты с симптомами, характерными для заболеваний головы и шеи вне зависимости от того, обратились ли они самостоятельно вследствие повышения информированности населения или проблемы выявлены в процессе скрининговых мероприятий, направляются на прием к врачу общей практики (ВОП).

По результатам медицинского осмотра полости рта и глотки при наличии подозрения на заболевания ВОП направляет пациента к врачу-специалисту (лор, стоматолог) для углубленного исследования.

Индикаторы качества оказания медицинской помощи пациентам с патологией головы и шеи ВОП:

- входные данные – количество обратившихся пациентов (всего);
- оперативный индикатор – количество пациентов с симптомами предопухолевых заболеваний головы и шеи, осмотренных ВОП;
- конечный индикатор – количество пациентов с подозрением на предопухолевые заболевания головы и шеи, направленных к врачу-оториноларингологу, врачу стоматологического профиля.

Конечный индикатором процесса по раннему выявлению рака головы и шеи на уровне

ВОП (индикатор результативности работы) – количество пациентов с подтвержденными диагнозами, связанными с патологией головы и шеи.

Следующая составляющая противораковой борьбы – деятельность оториноларингологической/стоматологической службы. Качество оказания медицинской помощи пациентам с предопухолевыми заболеваниями головы и шеи зависит от выполнения врачом-специалистом задач по выявлению предраковых заболеваний с дисплазией высокой степени (определяется морфологическим исследованием).

Второй задачей врача-специалиста является удаление патологически измененной слизистой оболочки, позволяющее предотвратить перерождение дисплазии в ЗНО.

Третья задача – взять под медицинское наблюдение хирургически пролеченного пациента с морфологически подтвержденным предопухолевым заболеванием с целью своевременного выявления рецидива.

Исходя из этих задач, оперативными индикаторами эффективности деятельности оториноларингологической/стоматологической службы в разрезе противораковой борьбы и ранней диагностики являются:

- количество пациентов, взятых под медицинское наблюдение с предопухолевыми заболеваниями головы и шеи в амбулаторно-поликлинических организациях;
- доля пациентов с морфологически верифицированным диагнозом;
- доля хирургически пролеченных пациентов от всех взятых под медицинское наблюдение с предопухолевыми заболеваниями головы и шеи.

Качество наблюдения оториноларингологической/стоматологической службой пациентов с предопухолевыми заболеваниями головы и шеи определяется долей пациентов с раком головы и шеи, выявленных на ранних стадиях.

Поскольку входными данными для онкологической службы являются результаты предыдущих действий врачей-специалистов (ВОП, лор, стоматолог) по выявлению рака

головы и шеи, оперативные индикаторы эффективности деятельности онкологической службы в разрезе противораковой борьбы, не зависящие от качества работы ВОП и оториноларингологической/стоматологической службы, – это показатели погодовой безрецидивной выживаемости по стадиям и одногодичной летальности по стадиям. Конечным результатом работы онколога являются показатели скорректированной (онкоспецифической) пятилетней выживаемости по стадиям.

Оперативные и конечные индикаторы деятельности вовлеченных служб позволяют проводить анализ состояния системы оказания медицинской помощи пациентам, обосновывать корректирующие и предупреждающие действия, оценивать их результативность и эффективность.

Следующим этапом, который внесет существенный вклад в организацию процессного подхода, явилась разработка информационных технологий. Современные информационные технологии в организациях здравоохранения необходимы для проведения комплексной оценки деятельности, обеспечения качественно нового уровня контроля и повышения эффективности работы врачей-специалистов.

Нами разработана платформа Precancer Monitor, которая позволяет управлять информацией, анализировать ее в кратчайшие сроки, выявлять недостатки и быстро реагировать с целью улучшения качества оказания медицинской помощи.

Это программное обеспечение позволяет комплексно представить кадровый потенциал, материально-техническое обеспечение, описать этапы оказания медицинской помощи пациентам с потенциально злокачественными заболеваниями (ПЗЗ) на основе унифицированных индикаторов качества оказываемой помощи, дает возможность геоинформационного представления данных по всей республике, по каждому региону, району, а также по каждой отдельной организации здравоохранения. Автоматически проводится проверка на наличие некорректных

и выпадающих значений, анализируется ситуация по поставленным задачам и проверяется соответствие ряда показателей нормам, установленным Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Программное обеспечение существенно сокращает время обработки данных, представленных организациями здравоохранения, дает возможность сравнения информации, автоматического формирования текстовых документов, тем самым позволяя руководителям организаций здравоохранения всех уровней проводить анализ с целью принятия оперативных решений.

Бич Татьяна Александровна детально рассказала о роли и значимости патогистологической верификации заболеваний полости рта из группы потенциально злокачественных:

– Своевременная диагностика ПЗЗ полости рта и эпителиальной дисплазии наиболее значима в контексте возникающих трудностей выявления злокачественной трансформации на клиническом этапе. Золотым стандартом диагностики и верификации различных заболеваний полости рта остается патогистологическое исследование. Однако верная интерпретация выявленных патогистологических изменений напрямую зависит от репрезентативности забранного для исследования биопсийного (операционного) материала. Такие факторы, как правильная техника биопсии, достаточный объем и отсутствие артефактов повреждений биоптата, полнота представленной врачу-патологоанатому клинической информации о локализации, распространенности, размере и проявлениях патологического процесса, имеют принципиальное значение для морфологического анализа и последующего проведения клинко-морфологической корреляции.

Несмотря на наличие в Республике Беларусь нормативной правовой документации, регламентирующей вопросы диагностики, лечения и диспансеризации при различных заболеваниях полости рта, в реальной клинической практике имеет место низкий

уровень своевременной диагностики патологических процессов из группы потенциально злокачественных, а также профилактики по устранению факторов риска. Отсутствует понимание о необходимости удаления очага поражения не только в рамках хирургического лечения, но и с целью биопсии для дальнейшей патогистологической верификации клинического диагноза из группы ПЗЗ, также в целом имеет место нерациональность проводимой терапии данной группы пациентов, особенно в амбулаторных условиях, что приводит к малигнизации и росту числа ЗНО полости рта. Кроме того, хронический характер заболеваний из группы потенциально злокачественных, постоянная угроза обострений и переменный риск малигнизации диктуют необходимость динамического медицинского наблюдения, обеспечивающего объективный контроль над такими пациентами.

Концепция и терминология так называемых предраковых процессов полости рта несколько изменилась в последние десятилетия. В 2005 г. экспертами ВОЗ было предложено отказаться от терминов «предрак», «предраковый», «предзлокачественный», «эпителиальные поражения-предшественники» и использовать единый термин «потенциально злокачественные заболевания» полости рта. В настоящее время потенциально злокачественные заболевания полости рта определяются как гетерогенная группа клинически распознаваемых поражений, ассоциированных с переменным риском прогрессии в наиболее частую форму рака полости рта – плоскоклеточную карциному (ПМК). Согласно действующей классификации ВОЗ (Классификация опухолей головы и шеи, 5-й пересмотр, 2022) ПЗЗ полости рта включают лейкоплакию, пролиферативную веррукозную лейкоплакию, эритроплакию, плоский лишай, лихеноидные поражения и некоторые другие (более редкие) заболевания, в том числе отдельные семейные онкологические синдромы. Особого внимания заслуживают и длительно персистирующие, хронические язвенные поражения слизистой оболочки

полости рта различного генеза, сопровождающиеся нарушением регенерации и плохо поддающиеся консервативному лечению, что неизбежно приводит к увеличению риска опухолевой трансформации. Плоскоклеточная карцинома зачастую возникает в местах уже существующей эпителиальной дисплазии (в том числе ВПЧ-ассоциированной), которая представляет собой спектр архитектурных и цитологических изменений эпителия, указывающих на риск злокачественной трансформации в ПМК, и обычно возникает при ряде ПЗЗ вследствие накопления генетических поломок. Таким образом, снижение заболеваемости и смертности пациентов с ПМК напрямую зависит от своевременного выявления и правильного лечения заболеваний полости рта, обладающих злокачественным потенциалом, а также дисплазий полости рта.

Отсутствие эпидемиологических исследований ПЗЗ полости рта в Республике Беларусь и ограниченное понимание их клинического течения среди врачей-клиницистов обуславливают появление различных подходов в лечении, включая динамическое наблюдение, медикаментозную терапию и хирургическое иссечение, при этом выбор часто основывается на индивидуальных предпочтениях лечащего врача. Очевидно также отсутствие комплексного междисциплинарного взаимодействия между врачами-клиницистами и врачами-патологоанатомами, что сопровождается путаницей в используемой ими терминологии, некорректным применением кодов классификатора МКБ-10 для кодирования заболеваний из группы потенциально злокачественных, а также низким уровнем онконастороженности и онкологической грамотности среди врачей неонкологического профиля при диагностике различных заболеваний полости рта.

Особого внимания заслуживает правильная техника забора биопсийного (операционного) материала при различных заболеваниях полости рта, которая позволяет повысить уровень морфологической верификации предполагаемого клинического диагноза. Недо-

статочность предоставленной клинической информации в направлении на патогистологическое исследование не позволяет врачу-патологоанатому провести клинко-морфологическую корреляцию, имеющую принципиальное значение для установления морфологического диагноза при интерпретации выявленных патогистологических изменений.

Актуальным также является повышение уровня знаний морфологов в вопросах патогистологической диагностики ПЗЗ полости рта с разработкой стандартов патогистологических заключений, поскольку на сегодняшний день морфологическая верификация данной группы заболеваний в Республике Беларусь также остается недостаточной.

Кроме того, сами пациенты далеко не всегда обращаются за медицинской помощью, имея даже яркие симптомы поражения, что указывает на необходимость проведения активной информационной работы среди населения по своевременному выявлению заболеваний со злокачественным потенциалом.

Таким образом, доказанная на сегодняшний день концепция возникновения рака полости рта вследствие злокачественной трансформации уже существующих диспластических, хронических воспалительных и реактивных патологических процессов позволяет сместить фокус с дорогостоящего лечения запущенного рака на его предотвращение, что и составляет основу противораковой борьбы.

Принцип непрерывного совершенствования национальной системы контроля онкологических заболеваний в стране, последовательно реализуемый Министерством здравоохранения Республики Беларусь, должен включать не только анализ непосредственно онкологических заболеваний, но и централизованный учет, а также мониторинг предопухолевых и потенциально злокачественных заболеваний головы и шеи.

Именно такой подход позволит обеспечить непрерывный мониторинг текущих эпидемиологических данных о ПЗЗ полости рта, корректировку и координацию деятельности регионов и медицинских организаций при оказании медицинской помощи таким пациентам с учетом оценки возможностей и ограничений системы здравоохранения, опыта мировых доказательных практик, на основании которых определяются приоритетные направления и принимаются концептуальные решения для формирования персонализированной и предиктивной медицины.

Писарик Виталий Михайлович отметил, что в Республике Беларусь действует комплексное нормативно-правовое сопровождение, регулирующее работу по профилактике, диагностике, лечению и медицинскому наблюдению предраковых заболеваний головы и шеи. Однако в реальной клинической практике имеют место низкая эффективность их диагностики, отсутствие или нерациональность терапии, особенно в амбулаторных условиях, что приводит к малигнизации и росту числа злокачественных новообразований.

– В настоящее время в стране действуют три основных документа:

1) приказ № 572 с изменениями согласно приказу Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 155 «Об изменении приказа Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 апреля 2022 г. № 572»² (далее – приказ № 155);

2) постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 173 «О порядке проведения диспансеризации взрослого населения»³ (далее – постановление № 173);

3) приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 146 «О мобильном приложении “Precancer Monitor”»⁴ (далее – приказ № 146).

²Об изменении приказа Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 апреля 2022 г. № 572 : приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь 14 февраля 2025 г. № 155 // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения: 02.04.2026).

³О порядке проведения диспансеризации взрослого населения : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16 декабря 2024 г. № 173 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22442590> (дата обращения: 02.04.2026).

⁴О мобильном приложении «Precancer Monitor» : приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12 февраля 2025 г. № 146 // Нормативка.by : информ.-правовая система (дата обращения: 02.04.2026).

Согласно приказу № 572 каждый случай предопухолевого заболевания и ЗНО головы и шеи подлежит обязательному медицинскому наблюдению в организации здравоохранения, оказывающей медицинскую помощь в амбулаторных условиях. Диагноз устанавливается на основании морфологической верификации, то есть для каждого случая определен порядок выполнения диагностических исследований (биопсий, полиптомий) с последующей патогистологической верификацией.

Приказ № 572 в полном объеме отражает порядок маршрутизации пациентов и порядок действий врачей-специалистов, начиная с врачей первичного звена (ВОП, врач-терапевт участковый, врач-терапевт). Так, ВОП должен проводить оценку симптомов и признаков предопухолевых и опухолевых заболеваний головы и шеи, выполнять медицинский осмотр, при подозрении на предопухолевое заболевание выдавать направление на консультацию к врачу-оториноларингологу. В свою очередь, врач-оториноларинголог должен проводить медицинский осмотр, выполнять диагностические исследования для патогистологической верификации случая предопухолевого и опухолевого заболевания, при наличии показаний проводить хирургическое лечение. Показатели работы врачей-специалистов по диагностике и лечению предопухолевых заболеваний и ЗНО головы и шеи регламентированы приказом № 572, однако при точечных проверках выявлено невыполнение данного приказа, в частности, диагнозы часто устанавливаются без верификации с помощью биопсий, то есть очевидны недостаточный контроль и отсутствие принятия своевременных управленческих решений.

На сегодняшний день в Республике Беларусь сохраняется низкий уровень выявляемости предопухолевых заболеваний, что усложняет решение проблемы ранней диагностики и лечения ЗНО.

Несвоевременная диагностика обусловлена рядом причин:

- недостаточным уровнем осведомленности населения о предикторах предопухолевых и опухолевых заболеваний;
- недостаточным уровнем онкологической настороженности врачей и знаний по вопросам своевременной диагностики предопухолевых и опухолевых заболеваний;
- недостаточным кадровым обеспечением;
- несоблюдением логики пациентов с подозрением на онкозаболевания;
- несвоевременным проведением контроля за этапами диагностики и лечения предопухолевых и опухолевых заболеваний.

Для повышения эффективности диагностики и решения вышеизложенных проблем целесообразно следующее:

- разработка и внедрение информационных программ для населения по вопросам ранних симптомов предопухолевых и опухолевых заболеваний;
- пролонгированное практико-ориентированное обучение, в том числе повышение квалификации ВОП и врачей-специалистов по вопросам ранней диагностики предопухолевых и опухолевых заболеваний;
- практико-ориентированное обучение врачей-оториноларингологов выполнению биопсии и различным методам полисинусотомии;
- усиление контроля взаимодействия организаций здравоохранения, осуществляющих оказание медицинской помощи пациентам с предопухолевыми и опухолевыми заболеваниями.

Проведение активной информационной работы среди населения по обнаружению предопухолевых заболеваний и ЗНО головы и шеи, организация проведения диспансеризации является одним из основных положений постановления № 173.

В связи со вступлением в силу постановления № 173 с 1 января 2025 г. был утвержден приказ № 155, согласно которому из Инструкции о порядке проведения раннего выявления предопухолевых заболеваний и злокачественных новообразований головы

и шеи, утвержденной приказом № 572, было исключено приложение 1, содержащее анкету-опросник по раннему выявлению ЗНО головы и шеи. И теперь медицинский работник в процессе проведения диспансеризации оценивает симптомы и признаки предопухолевых и опухолевых заболеваний по форме 1-А, установленной постановлением № 173.

С целью оптимизации своевременного сбора данных о деятельности организаций здравоохранения, оказывающих медицинскую помощь в амбулаторных и стационарных условиях (кадровое, материально-техническое обеспечение, объемы оказания медицинской помощи), в том числе проведение мониторинга оценки деятельности, введено в эксплуатацию приложение Precancer Monitor, утвержденное приказом № 146. Важной функцией данного веб-приложения является обеспечение контроля на всех этапах и уровнях оказания медицинской помощи пациентам с предопухолевыми и опухолевыми заболеваниями головы и шеи во всех организациях здравоохранения Республики Беларусь.

Приложение Precancer Monitor обеспечивает осуществление следующих процессов:

- унификация и автоматизация создания форм для сбора информации, связанной с работой ВОП, врачей-оториноларингологов и врачей-стоматологов по борьбе с предопухолевыми заболеваниями;
- значительное ускорение и упрощение сбора информации;
- хранение базы данных;
- автоматизация анализа предоставленных данных с формированием аналитических отчетов.

Руководитель организации здравоохранения при помощи веб-приложения Precancer Monitor может проводить контроль показателей работы по диагностике предопухолевых и опухолевых заболеваний, что позволяет не только выявить недостатки по организации оказания медицинской помощи пациентам с предопухолевыми и опухолевыми заболеваниями, но и предпринимать коррекционные

меры по их устранению. При этом очевидно, что своевременный контроль организации оказания медицинской помощи таким пациентам является потенциалом для снижения заболеваемости и смертности.

В целом эффективность организации оказания медицинской помощи зависит от кадровой и материально-технической укомплектованности, квалификационного уровня и подготовки медицинских кадров, маршрутизации пациентов и межведомственного взаимодействия, мониторинга и контроля исполнения стандартов качества проводимых мероприятий на всех этапах профилактики, диагностики и лечения.

Барадина Инесса Николаевна отметила:

– Стоит уделить особое внимание формированию онкологической грамотности, начиная со студенческой скамьи и во время лечебной деятельности в рамках дополнительного образования как на основе самообразования, так и на рабочих местах, на медицинских конференциях и курсах повышения квалификации. Важным в обучении врача является формирование онкологической настороженности – не пропустить и направить пациента к тому специалисту, который сможет верифицировать диагноз и провести лечение. Для этого нужны четкий алгоритм действий при выявлении «тревожных» симптомов на всех уровнях оказания амбулаторной помощи (ВОП и фельдшеры, также другие специалисты: оториноларингологи, гинекологи, офтальмологи, дерматологи, стоматологи, зубные врачи, онкологи и др.) и диагностические инструменты. Такой подход делает врача реально работающим и эффективным звеном в системе ранней диагностики онкологических заболеваний, а не просто теоретиком, который «проходил» онкологию в институте.

Текущая модель подготовки врачей, включая стоматологов, по вопросам ранней диагностики онкологии головы и шеи нуждается в дополнении и пересмотре философии подготовки первичного звена в сторону создания практико-ориентированных, обязательных к исполнению алгоритмов и налаживания



И. В. Суворова (слева), Т. В. Ясюля

быстрых каналов связи со специалистами. Грамотный врач первичного звена – наш главный нераскрытый ресурс. Инвестиция в его образование – самая эффективная инвестиция в снижение смертности, в том числе онкологической.

В УЗ «Республиканский клинический стоматологический центр – Университетская клиника» проводятся медицинские конференции как для врачей-стоматологов, работающих в данном учреждении, так и для врачей – специалистов стоматологического профиля, повышающих квалификацию на курсах дополнительного образования.

В настоящее время многоуровневыми рабочими группами в составе вузов разработаны системные изменения и дополнения к учебным программам с целью усиления подготовки в области ранней диагностики, современных принципов классификации, мультимодального лечения и реабилитации пациентов с опухолями головы и шеи и обеспечения соответствия отечественного медицинского образования современным

международным стандартам, повышения онкологической настороженности и компетенций будущих и практикующих врачей.

В Министерство здравоохранения Республики Беларусь коллегами направлена инициатива по созданию рабочей междисциплинарной группы для разработки клинических рекомендаций (протокола) диагностики, дифференциальной диагностики и лечения заболеваний, при которых имеется симптом лейко/эритроплакии и незаживающих язв слизистой оболочки полости рта. Лейкоплакия полости рта не только связана с воздействием на слизистую оболочку раздражителей (сигарет, крепких напитков, горячей и острой еды), приема ряда лекарственных средств, экологических и профессиональных факторов, УФ-излучения, повреждения слизистой оболочки полости рта по причине получения механических травм, но может являться симптомом при различных патологиях, таких как ревматические заболевания (системная красная волчанка, гранулематоз Вегенера, болезнь Бехчета, реактивный артрит), заболевания желудочно-кишечного тракта (неспецифический язвенный колит, болезнь Крона, глютеновая болезнь), гематологические заболевания (гистиоцитоз Х, анемии), кожные заболевания (пузырчатка, рубцующийся пемфигиод, lichen planus, пиодермия гангренозная, многоформная эритема), инфекционные болезни (простой герпес, сифилис, истоплазмоз, бластомикоз, криптококкоз, мукормикоз), саркоидоз и др.

В ходе беседы эксперты подытожили, что основными проблемными вопросами диагностики заболеваний головы и шеи в нашей стране остаются:

- низкая онконастороженность пациентов и врачей – симптомы (першение, охриплость, язвочки, боль при глотании) часто списывают на хронические воспалительные процессы;
- сложность визуализации – рак гортаноглотки и голосовых складок трудно обнаружить без специальной ларингоскопии;

- позднее обращение пациентов – пациенты игнорируют безболезненные уплотнения на ранних стадиях, обращаясь за помощью при появлении болей или дисфункции органов;
- необходимость биопсии – точный диагноз и стадия устанавливаются только после гистологического исследования, что требует времени;
- локализация метастазов – часто первичный очаг скрыт, а первым симптомом становятся метастазы в лимфоузлах шеи.

Для улучшения диагностики стоит акцентировать внимание на внесении в образовательные программы медицинских учебных заведений страны новых данных, повысить квалификации врачей стоматологов и врачей-оториноларингологов в области раннего выявления новообразований.

*По материалам круглого стола,
подготовила Д. А. Черная*

**Уважаемые читатели
и руководители учреждений здравоохранения!**

*Продолжается подписка на журнал
«Здравоохранение. Healthcare»*

Информируем вас, что оформить подписку можно в отделениях почтовой связи, а также при помощи платежно-справочных терминалов, через систему «Интернет-подписка» (подробности на сайте РУП «Белпочта» www.belpost.by).

Подписные индексы:
*для организаций — 749122
для индивидуальных подписчиков — 74912*

Спасибо, что остаетесь с нами!

ISSN 1027-7218



Адрес редакции:

ул. Фабрициуса, 28, 220007, г. Минск
Телефоны: +375 17 368-21-66, +375 17 368-21-48
E-mail: zdrav1924@gmail.com

С информацией «К сведению авторов» можно ознакомиться на сайте www.mprcmt.by

Учреждение не несет ответственности за содержание рекламных объявлений.

При использовании материалов журнала ссылка на «Здравоохранение. Healthcare» обязательна.

Подписные индексы:

для организаций – 749122

для индивидуальных подписчиков – 74912

Свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации № 562 от 12.08.2025, выданное Министерством информации Республики Беларусь

Заведующая сектором по ОНД Д. А. Черная
Стиль-редакторы: Е. М. Бильдюк, С. А. Голдарь
Технический редактор Т. П. Вронская
Верстка Д. А. Черная

Подписано в печать 29.04.2026. Тираж 466 экз. Зак. 287
Государственное предприятие «СтройМедиаПроект»
ЛП № 02330/71 от 23.01.2014
Ул. Веры Хоружей, 13/61, 220123, г. Минск