

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО–ПРАКТИЧЕСКИЙ  
ЦЕНТР РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА»

**«Современные проблемы радиационной медицины:  
от науки к практике»**  
(г. Гомель, 23 апреля 2026 г.)  
Материалы международной  
научно–практической конференции

Под общей редакцией  
доктора медицинских наук, профессора А.В. Рожко

Гомель  
ГУ «РНПЦ РМиЭЧ»  
2026

УДК 614.7

С 56

Рецензенты:

д-р мед. наук, проф. *В.М. Мицура*, д-р мед. наук, доцент *С.В. Зыблева*,  
д-р биол. наук, проф. *Н.Г. Власова*

Сборник подготовлен на основании материалов,  
предоставленных авторами

С 56 **«Современные проблемы радиационной медицины: от науки к практике»** (г. Гомель, 23.04.2026 г.) Материалы международной научно-практической конференции / Под общ. ред. доктора мед. наук, проф. А.В. Рожко. — Гомель: ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», 2026. — 198 с.

В сборнике представлены отобранные и прорецензированные материалы. Освещается широкий круг вопросов, связанных с медицинскими, радиоэкологическими и радиобиологическими последствиями чернобыльской катастрофы, а так же в области радиационной и клинической медицины, ультразвуковой диагностики.

Сборник предназначен для врачей-специалистов, научные сотрудники, аспиранты и докторанты, исследователи в области радиационной и клинической медицины, врачи ультразвуковой диагностики, врачи-анестезиологи-реаниматологи, врачи-неврологи, врачи-хирурги, врачи-терапевты, врачи общей практики, субординаторы, иные специалисты, экологов, радиобиологов, радиоэкологии и смежных дисциплин, представителей медицинских и биологических ВУЗов, а также научных работников, занимающихся минимизацией последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС.

УДК 614.7

© ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», 2026

# **РАДИАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ**



## ОЦЕНКА РИСКОВ РАЗВИТИЯ ТКАНЕВЫХ РЕАКЦИЙ ПРИ ПРОЖИВАНИИ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ ВСЛЕДСТВИЕ АВАРИИ НА ЧАЭС

А.Р. Аветисов, А.Н. Стожаров, Л.М. Шевчук, Е.А. Сосновская

*УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Беларусь*

После публикации МКРЗ № 118 в 2012 году стали очевидными две позиции: следует расширить трактовку понятия «детерминированные эффекты» облучения со смещением фокуса внимания на понятие «тканевые реакции» организма на облучение, а также учесть тот факт, что требуются дальнейшие и весьма серьёзные научные исследования, уточняющие известные на тот момент изменения к подходам оценки пороговых доз и рисков развития тканевых реакций. В подтверждение сказанного следует также отметить, что изучение влияния радиационного фактора на формирование неонкологических заболеваний, имеющих высокий риск смертности и инвалидизации, изучение развития тканевых реакций организма в ответ на облучение признано приоритетным направлением работы НКДАР ООН на 2021–2025 годы.

Обзоры литературы показывают, что оценка риска последствий облучения для населения в соответствии с международными рекомендациями, включает моделирование методом Монте–Карло, который в условиях хронического низкодозового облучения способен дать приемлемую точность вычислений. После аварии на Фукусимской АЭС дозы облучения населения позволяют пока спрогнозировать лишь риски онкологических заболеваний без учета соматической патологии. На территории Российской Федерации тема оценки доз облучения населения вследствие аварии на ЧАЭС обсуждается достаточно регулярно, однако проблема оценки рисков развития неонкологической заболеваемости в этой связи либо не обсуждается, либо носит описательный характер.

В этой связи нами было принято решение о разработке единого порядка и алгоритма проведения оценки риска развития неонкологических заболеваний при проживании на территориях радиоактивного загрязнения, который включал в себя следующие этапы: оценка посттравматического стрессового расстройства (учёт психосоматического компонента); расчёт и оценка прямых и косвенных методов определения доз облучения населения, включая расчёт дозы внешнего и внутреннего облучения для каждого жителя района, проживавшего или проживающего на загрязнённой радионуклидами территории; вычисление неонкологических рисков облучения исходя из современных математических моделей оценки риска.

Нами апробированы 3 наиболее распространённые модели оценки рисков, упоминаемые в литературе для нестохастической (неонкологической) патологии, именуемой в последние годы как «тканевые реакции»: модель пропорциональных рисков Кокса (регрессия Кокса); линейная модель риска (Preston); линейная модель с логлинейным компонентом (Preston). Линейная модель в её чистом виде, а также линейная модель с использованием логлинейной компоненты в модели расчёта и оценки риска облучения может использоваться в специализированных программах. Наиболее простым и удобным способом оценки риска облучения по линейной модели или линейной модели с логлинейным компонентом является использование наиболее распространённых программных пакетов данных в бесплатной среде программирования R под названием «rERR» и «linERR». Наиболее известной платной программой для расчёта рисков облучения является Erisure. Возможно также использование статистических пакетов Stata и SAS, а также онлайн-калькуляторов, которые требуют глубокого понимания каждого шага вычислений.

В радиационной эпидемиологии модели ERR (excess relative risk) традиционно используются для анализа зависимости «доза–реакция» при наличии данных о частоте событий. Окончательная интерпретация результатов вычислений подразумевает использование стандартных статистических оценок (абсолютные значения, доверительный интервал, статистическая значимость) с применением таких элементов анализа, как информационный критерий Акаике для подбора наиболее оптимальной модели, использование функции максимального правдоподобия и функции частичного логарифмического правдоподобия.

В нашем исследовании на примере жителей Лунинецкого района Брестской области анализ рисков выявил следующие особенности:

Наиболее значимой оказалась именно линейная модель оценки рисков.

Наиболее значимое и достоверное увеличение рисков было связано с болезнями системы кровообращения (БСК), а именно с такими группами заболеваний, как: гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, ишемия мозга, а также всех БСК без детализации.

Вне зависимости от используемых ковариат, таких как «плотность загрязнения территории», «возраст пациента», «тип населённого пункта», результаты расчётов либо не изменялись, либо изменялись в третьем знаке после запятой.

Таким образом, апробированный нами метод подтверждает необходимость дальнейшего совершенствования исследований в этой области, а также показывает эффективность и доступность выявления рисков развития неонкологической заболеваний, связанных с проживанием на загрязнённых радионуклидами территориях.

## О РАБОТЕ МОГИЛЕВСКОГО ОБЛАСТНОГО МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО ЭКСПЕРТНОГО СОВЕТА

А.В. Бабак<sup>1</sup>, Н.Н. Гобралева<sup>2</sup>, В.С. Суслов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Главное управление по здравоохранению Могилевского облисполкома, г. Могилев, Беларусь;

<sup>2</sup>УЗ «Могилевский областной лечебно-диагностический центр», г. Могилев, Беларусь

Могилевский областной межведомственный экспертный совет (далее — МОМЭС) по установлению причинной связи заболеваний, приведших к инвалидности или смерти, у лиц, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий создан в июне 1991 года решением Могилевского областного исполнительного комитета.

Нынешний состав МОМЭС утвержден решением Могилевского областного исполнительного комитета 31 марта 2025г. №14–18. В своей работе МОМЭС руководствуется Законом Республики Беларусь от 6 января 2009 года «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий», Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 11 января 2023 г. №23 «Об изменении постановления Совета Министров Республики Беларусь от 11 июня 2009г. №773», другими нормативными документами.

Состав экспертного совета включает председателя, его заместителя и членов экспертного совета по различным врачебным специальностям из числа высококвалифицированных специалистов, владеющих проблемами радиационной медицины.

Основными задачами межведомственного экспертного совета являются: установление (неустановление) причинной связи заболевания, приведшего к инвалидности, смерти с катастрофой на Чернобыльской АЭС, другими радиационными авариями; рассмотрение материалов дел граждан на заседаниях экспертного совета, принятие экспертного заключения по вопросу установления причинной связи заболевания, приведшего к инвалидности или смерти с катастрофой на ЧАЭС, получение в установленном порядке информации, имеющей значение для принятия экспертного заключения, и т.д.

За период с 1991 по 2025 годы Могилевским областным межведомственным экспертным советом проведена экспертиза и рассмотрено 2655 дел, связанных с установлением причинной связи заболеваний, приведших к инвалидности или смерти, с катастрофой на Чернобыльской АЭС. При этом вынесено 1363 положительных решения (51,3%).

В период с 1990 по 1999 годы, до издания приказа Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 06.04.1999 г. №105 «Об утверждении перечня заболеваний, возникновение которых может быть связано с последствиями катастрофы на Чернобыльской АЭС», в адрес экспертного совета по установлению причинной связи заболеваний в связи с аварией на ЧАЭС поступило 827 заявлений. Положительные решения были приняты по 340 заявлениям (41,1%), в том числе от 199 мужчин (58,5%) и 141 женщины (41,5%). Суммарно, по мужчинам и женщинам, больше всего установлено причинной связи по раку щитовидной железы -15,6%, на втором месте злокачественные заболевания системы крови (острые лейкомии, хронические миелоидные лейкозы и др.) — 15%, а на третьем месте — ишемическая болезнь сердца — 9,4%. У мужчин по причинной связи на первое место вышла ишемическая болезнь сердца (14,5%), на второе — заболевания крови — 13%, на третье — рак легкого — 9%. У женщин со значительным отрывом на первом месте был рак щитовидной железы — 37,6%, на втором заболевания системы крови — 17,7% и на третьем — рак молочной железы — 8,5%.

С 2000 по 2009 годы положительные решения были приняты по 52,6% заявлений, среди которых 62,8% от женщин и 37,2% от мужчин. В указанный период лидирующую позицию у всех вместе, мужчин и женщин, занял рак щитовидной железы — 53,6%, на втором месте — заболевания крови — 18,3%, а на третьем рак легкого — 7,5%. В тоже время по полу были выявлены существенные отличия. Если у женщин на первом месте был рак щитовидной железы — 74,5%, а заболевания крови на втором — 13%, то у мужчин на первом месте заболевания крови — 27,1%, рак легкого на втором — 19,2%, а рак щитовидной железы только на третьем месте — 18%.

После вступления в силу постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 26.06.2009 г. №73 «Об утверждении перечня заболеваний, возникновение которых связано с непосредственным радиационным воздействием, перечня заболеваний, возникновение которых может быть связано с катастрофой на Чернобыльской АЭС, другими радиационными авариями, и о признании утратившими силу некоторых нормативных правовых актов и структурного элемента нормативного правового акта» положительные решения были приняты по 44,7% заявлений, в том числе у 82,1% женщин и 17,9% мужчин. Все положительные решения в отношении женщин были связаны с установлением рака щитовидной железы. У мужчин среди всех случаев рака злокачественное заболевание щитовидной железы заняло лидирующую позицию — 82,4%.

Со вступлением в силу Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 11.01.2023 г. №23 «Об изменении постановления Совета Министров Республики Беларусь от 11 июня 2009 г. №773» в адрес МОМЭС поступило 32 заявления, по 15-ти из которых были приняты положительные решения (46,9%), в том числе от двух мужчин и тринадцати женщин. Абсолютно все были связаны с установлением рака щитовидной железы.

В дополнение к приведенному анализу работы МОМЭС следует отметить, что в первые два десятилетия было подано достаточно большое количество заявлений по установлению причинной связи аварии на ЧАЭС со смертью пострадавших, а единичные заявления по этому вопросу поступают и в настоящее время.

## **МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ С ДЛИТЕЛЬНОМ ТЕЧЕНИЕМ**

**В.И. Бронский<sup>1</sup>, С.В. Толканец<sup>1</sup>, К.В. Бронская<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

В данной работе рассматриваются две чрезвычайные ситуации (ЧС) с длительным течением — чернобыльская катастрофа (ЧК) и пандемия COVID-19. Анализ выполнен в контексте социально-стрессовой проблематики и методологии экологической психиатрии, которая позволяет оценивать уровни психического, физического и социального благополучия (В.Я. Семке, 1991; В.Н. Краснов, 1994). Данный подход предполагает междисциплинарное изучение последствий ЧС и организацию помощи и реабилитации (В.Н. Краснов, 2014). Социальный аспект исследования, реализуемый через социометрические методы, учитывает особенности массового сознания и выявляет главный патогенный фактор, определяющий реакцию личности на ЧС. При ЧК таким фактором стала «радиофобия», индуцированная избыточными мерами радиационной защиты при отсутствии надпороговых уровней облучения. В условиях пандемии COVID-19 аналогичную роль сыграла «коронафобия», которая, в отличие от «радиофобии», имела под собой реальную угрозу для жизни, но также усугублялась защитными мероприятиями и социальными мифами, что привело к резкому изменению социальной экологии и привычного уклада жизни.

На основании скринингового исследования различных групп населения пострадавшего от ЧК создана патогенетическая модель психоэмоционального дистресса. Дистресс определяет развитие нервно-психических расстройств, преимущественного расстройств аффективного спектра (тревожные, депрессивные, соматоформные), а в динамике — нарастание органического тренда в структуре психопатологических расстройств, и развитие собственно соматической патологии, прежде всего сердечно-сосудистой (В.И. Бронский, 1999). Данная модель оказалась применима и к ЧС, связанной с пандемией COVID-19. Особенно ситуацией, в сравнении с ЧК, стало наличие реального вирусного заболевания с высокой смертностью, а также массивный стресс, усиленный защитными мероприятиями. Изученные нами клинические группы продемонстрировали общность патогенетических механизмов с однотипным вектором развития, соответствующим критериям постковидного синдрома (ПКС, U09.9 МКБ-10). При этом выявлены особенности, включающие преобладание психореактивных механизмов, хроническое течение с трансформацией невротических тревожных состояний в органические формы, а также манифестацию гипертонической болезни и сахарного диабета 2 типа. Диссомния, присутствующая при диагностике ПКС, сопряжена с аффективными расстройствами, утяжеляет течение ПКС и требует отдельного подхода к лечению. Установлено, что ПКС чаще встречается среди женщин и лиц, перенесших COVID-19 в нетяжелой форме. В ходе работы выявлен патогенный фактор коронавирусной инфекции, трансформирующийся в феномен «коронафобии». При этом обнаружен диссонанс между этим феноменом и снижением приверженности вакцинации, что может

быть связано с когнитивным снижением при ПКС. На основании полученных данных разработано практическое пособие для врачей по диагностике, профилактике и лечению ПКС (В.И. Бронский и соавт., 2025).

Таким образом, междисциплинарный подход к изучению последствий ЧС, основанный на методологии экологической психиатрии, является продуктивным и предполагает три основных направления: психиатрию, терапию и социологию.

Исходя из этапов течения хронического стресса при ЧС с длительным течением психосоматический процесс заканчивается формированием сердечно-сосудистой патологии, а при COVID-19 ещё и сахарного диабета 2 типа. Конопля Е.Ф. в своих работах по ЧК (1991–1994) отмечал резкое увеличение заболеваемости гипертонической болезнью и ишемической болезнью сердца, связанных исключительно с радиационным фактором. Наши исследования показали аналогичное увеличение, независящее от радиационного фактора, когда доза облучения в 50 раз оказалась ниже пороговой. Сходные закономерности прослеживаются в период и после пандемии COVID-19, причем стрессовое воздействие оказалось даже более интенсивным, чем при ЧК.

В настоящее время гипертоническая болезнь и сахарный диабет 2 типа остаются актуальными патологиями. Изучение их развития и течения, а также статистический анализ распространенности гипертонической болезни и сахарного диабета 2 типа в период до пандемии COVID-19 и по настоящее время представляют научную и практическую ценность.

## **МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В БЫХОВСКОМ РАЙОНЕ, ПОСТРАДАВШЕМ ОТ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС, ЗА 2025 ГОД**

**С.А. Быченко**

*УЗ «Быховская центральная районная больница», г. Быхов, Беларусь*

На конец 2025 года численность всего обслуживаемого населения района составляет 27582 человека, из них детей (0–17 лет) — 5080 человек, взрослых — 22502 человек.

По состоянию на 01.01.2026 года в районе под диспансерным наблюдением состоит 27582 граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС), других радиационных аварий, или 100% от всего населения, проживающего в районе.

По итогам 2025 года диспансерными осмотрами охвачено 98,6% пострадавшего населения (27199 человек), в 2024 году — 98,1% (27641 человек).

При этом осмотрено:

– детей 5080 человек, — 100,0% (в 2024 году — 5234 человека — 100,0%);

– взрослых 22119 человека — 98,3%, (в 2024 году — 22 407 человек — 97,6%).

Из числа осмотренных нуждались в амбулаторном лечении — 16543 (59,9%) человек. Из них получили амбулаторное лечение — 16543 человек (100,0%).

В стационарном лечении из числа осмотренных нуждались 1028 (3,7%) человек. Получили данный вид лечения — 1028 человек (100,0%), в том числе детей — 208 человек (100,0%), взрослых — 820 человека (100,0%).

В санаторно-курортном лечении нуждалось 1245 граждан, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС (4,5% от числа осмотренных), в том числе детей — 656 человек (12,9%), взрослых — 589 человек (2,6%).

Получили санаторно-курортное лечение всего — 726 человек (58,3%), в том числе детей — 548 человек (83,5%), взрослых — 178 человек (30,2%).

В 2025 году, по сравнению с 2024 годом, отмечается увеличение первичной заболеваемости среди всего населения района, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, на 1,2%.

Первичная заболеваемость детей, проживающих на территориях, пострадавших от Чернобыльской катастрофы, составила 5681 человека (в 2024 году — 5235).

Первичная заболеваемость взрослого населения, пострадавшего в результате катастрофы на ЧАЭС, в 2025 году составила 11999 человек (в 2024 году — 13114).

Общая заболеваемость пострадавшего населения в 2025 году, по сравнению с 2024 годом, увеличилась с 58453 случаев до 62910 случаев.

В структуре общей заболеваемости населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, в 2025 году на 1-е ранговое место вышли болезни системы кровообращения. На 2-м месте — болезни органов дыхания. 3-е ранговое место в структуре общей заболеваемости пострадавшего населения заняли болезни эндокринной системы.

Общая заболеваемость детей, проживающих на территориях пострадавших от Чернобыльской катастрофы, в 2025 году, в сравнении с 2024 годом, увеличилась на 584 случая.

Общая заболеваемость взрослого населения района, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, в 2025 году, по сравнению с 2024 годом, увеличилась на 3873 случая.

На конец 2025 года в районе среди населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, под наблюдением находилось 1698 инвалидов (в 2024 году — 1467 инвалидов), из них 99 детей (0–17 лет) (в 2024 году — 93 ребёнка (0–17 лет)).

Среди взрослых в структуре инвалидности инвалиды 1-й группы — 272 человека (в 2024 году — 221 человек), инвалиды 2-й группы — 643 человека (в 2024 году — 607 человек), инвалиды 3-й группы — 684 человека (в 2024 году — 546 человек).

В 2025 году первично признано инвалидами 196 человек (в 2024 году — 188 человека), из них 17 детей (0–17 лет). Первичная инвалидность, по сравнению с 2024 годом, увеличилась на 8 случаев.

Из общего числа инвалидов — 56 составляют инвалиды, которым установлена причинная связь инвалидности с катастрофой на ЧАЭС (в 2024 году — 58 человек).

Из первично признанных инвалидами в 2025 году связь с катастрофой на ЧАЭС установлена 1 человеку (в 2024 году — 1 человек).

По оценке эффективности диспансеризации состояние:

- улучшилось у 611 человек в 2025 году (в 2024 году — 789 человек);
- ухудшилось у 1203 человека в 2025 году (в 2024 году — 1508 человек);
- осталось без перемен 25385 человек в 2025 году (в 2024 году — 25344 человека).

Выводы за 2025 год, в сравнении с 2024 годом:

- увеличение показателя первичной инвалидности;
- снижение первичной заболеваемости пострадавшего населения;
- увеличение общей заболеваемости пострадавшего населения;
- снижение оценки ухудшения состояния граждан.

## **О ПРОВОДИМОЙ РАБОТЕ ПО МЕДИЦИНСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГРАЖДАН МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ, ПОСТРАДАВШИХ ОТ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС**

**В.В. Гацко<sup>1</sup>, А.В. Нипатрук<sup>2</sup>, Н.Н. Гобралева<sup>2</sup>, С.Н. Караев<sup>2</sup>, В.В. Дробышевская<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Главное управление по здравоохранению Могилевского облисполкома, г. Могилев, Беларусь;

<sup>2</sup>УЗ «Могилевский областной лечебно-диагностический центр», г. Могилев, Беларусь;

<sup>3</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

В настоящее время в Могилевской области радиоактивному загрязнению радионуклидами в разной степени подвержены 14 районов (Бельничский, Бобруйский, Быховский, Кировский, Климовичский, Кличевский, Костюковичский, Краснопольский, Кричевский, Могилевский, Мстиславский, Славгородский, Чаусский, Чериковский).

В состав наиболее загрязненных районов Республики Беларусь входят 5 районов Могилевской области: Быховский, Костюковичский, Краснопольский, Славгородский, Чериковский.

По состоянию на 1 января 2026 года на территории Могилевской области в зоне радиационного загрязнения расположено 660 населенных пунктов (из них население проживает в 592 населенных пунктах) с численностью проживающих 78,9 тыс. человек. В том числе:

1) по районам:

- в Быховском районе — 172 населенных пункта (28,3 тыс. человек);
- в Костюковичском районе — 24 населенных пункта (1,1 тыс. человек);
- в Краснопольском районе — 84 населенных пункта (8,7 тыс. человек);
- в Могилевском районе — 65 населенных пунктов (9,7 тыс. человек);
- в Славгородском районе — 70 населенных пунктов (12,3 тыс. человек);
- в Чаусском районе — 71 населенный пункт (2,8 тыс. человек);
- в Чериковском районе — 80 населенных пунктов (12,5 тыс. человек);

в остальных 7 загрязненных районах (за исключением Бобруйского и Кировского районов), в которых нет загрязненных населенных пунктов, только сельскохозяйственные угодья — 26 населенных пунктов (3,5 тыс. человек);

2) по зонам радиоактивного загрязнения:

в зоне проживания с периодическим радиационным контролем (плотность загрязнения почвы цезием — 137 от 1 до 5 Ки/км<sup>2</sup>) 526 населенных пунктов (67,8 тыс. человек);

в зоне с правом на отселение (плотность загрязнения почвы цезием — 137 от 5 до 15 Ки/км<sup>2</sup>) — 66 населенных пунктов (11,1 тыс. человек);

в зоне последующего отселения (плотность загрязнения почвы цезием — от 15 до 40 Ки/км<sup>2</sup>) — населенных населенных пунктов нет (проживающих нет).

На 01.01.2026 под медицинским наблюдением в Могилевской области находится 113738 граждан, из них детей — 18114 человек, взрослых — 95624 человек. За последние 10 лет (данные на 01.01.2016) количество находящихся под наблюдением граждан сократилось на 15804 человек (13%), из них количество детей уменьшилось на 4184 (19%), взрослых — на 11620 (11%). Ежегодно периодическими медицинскими осмотрами охвачено до 99% граждан. В 2025 году осмотрено 112579 человек (99%), в том числе детей в возрасте 0–17 лет — 18114 человек (100%).

В медицинских организациях области функционирует одно отделение (областной уровень) и 21 районная группа регистра лиц, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС. За прошедшие 40 лет с момента аварии в информационной базе данных областного уровня Государственного регистра накоплена информация о 177300 жителях области.

Общая заболеваемость детей в возрасте от 0 до 18 лет увеличилась в 2025 году по сравнению с 2015 годом на 4,9%. В разрезе нозологий выделяется рост по строке «Инфекционные и паразитарные болезни» на 67%, по строке «Болезни глаза и его придаточного аппарата» на 87%; болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани выросли на 73,8%. Общая заболеваемость уменьшилась по психическим расстройствам на 32%; по болезням нервной системы на 76%; болезням органов пищеварения на 13%; болезням мочеполовой системы на 20%.

Первичная заболеваемость среди детей в возрасте от 0 до 18 лет, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, в 2025 году выросла в сравнении с 2015 годом в 1,3 раза. В том числе по строке «Инфекционные и паразитарные заболевания» на 67%; новообразования выросли на 170%; болезни эндокринной системы увеличились на 33,6%. Наибольший рост первичной заболеваемости отмечается по болезням глаза и его придаточного аппарата — на 36,2%, болезни уха и сосцевидного отростка выросли на 78,5%; болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани выросли на 20%. Травмы и отравления выросли на 3%. Следует отметить отсутствие первичной заболеваемости по строке «Злокачественные заболевания». Врожденные аномалии и хромосомные нарушения увеличились на 11,1%.

Уменьшилось количество зарегистрированных случаев по строке «Психические расстройства и расстройства поведения» на 38,5%; болезни нервной системы уменьшились на 40%; болезни мочеполовой системы уменьшились на 50%; симптомы, признаки и отклонения от нормы уменьшились на 17,6%.

Первичная заболеваемость населения в возрасте 18 лет и старше, пострадавшего от катастрофы на Чернобыльской АЭС, в 2025 году выросла по сравнению с 2015 годом на 24%. Рост отмечается по всем классам болезней за исключением злокачественных новообразований. Наибольший рост первичной заболеваемости отмечен по болезням эндокринной системы — на 9,2%, в т. ч. по болезням щитовидной железы — на 93,0%; болезням системы кровообращения — на 44,0%; болезням органов дыхания — на 37,2%; болезням глаза и придаточного аппарата — на 72,8%.

Общая заболеваемость населения в возрасте 18 лет и старше, пострадавшего от катастрофы на Чернобыльской АЭС, в 2025 году выросла по сравнению с 2015 годом на 52,6%, особенно по классам болезней эндокринной системы — на 121,6%, в т. ч. по болезням щитовидной железы — на 68,9%; болезням глаза и придаточного аппарата — на 155%; болезням системы кровообращения — на 57,4%; болезням органов дыхания — на 29% и т. д. Снижение общей заболеваемости отмечено по психическим расстройствам на 32,2% и врожденным аномалиям и хромосомным нарушениям на 50,9%.

Заболеваемость взрослого населения раком щитовидной железы за послеаварийный период увеличилась почти в 12 раз. Пик заболеваемости приходился на 2009–2010 годы, когда этот показатель составлял 22,0–24,0 случая на 100 тыс. населения. С 2012 по 2023 годы число выявленных опухолей имело тенденцию к снижению. Начиная с 2023 года снова регистрируется подъем первичной заболеваемости, который достиг 13,7 случая на 100 тыс. населения к 2025 году (2023 — 11,76; 2024 — 12,08).

Ежегодно проводится анализ доступности оказания амбулаторной, стационарной помощи нуждающимся в ней гражданам. Коэффициент получения данных видов помощи постоянно составляет 100%.

При анализе нуждаемости в санаторно-курортном лечении отмечается следующее. В 2015 году нуждались в санаторно-курортном лечении 6670 человек или 5,1% от всех осмотренных. Из них дети — 2882

(12,9%), взрослые — 3788 (3,5%). Получили санаторно–курортное лечение всего 3169 (47,5%) человек. Из них: дети — 1992 (69,1%), взрослые — 1177 (31,1%). В 2025 году оказание санаторно–курортной помощи улучшилось. Общее количество нуждающихся составило 5218 (4,5% от всех осмотренных). Из них: дети — 3198 (17,2%), взрослые — 2020 (2,1%). Получили санаторно–курортное лечение 3034 человека, что составило 58,1% от числа нуждающихся. Из них: 2348 детей (73,4%), 686 (34,0%) взрослых.

По сравнению с 2015 годом общее количество инвалидов уменьшилось на 1417 человек, впервые выявленных инвалидов уменьшилось на 323 человека (в 2015 году их было 879, в том числе: детей — 35, взрослых — 814). В 2025 году впервые установлена инвалидность у 526 человек, в том числе: у детей — 49, у взрослых — 477.

Первичный выход на инвалидность в 2015 году составлял 70,15 на 10000 населения. В 2025 году этот показатель составил 66,22 на 10000 населения. Областной показатель за 2025 год составил 60,2 на 10000 населения.

Проведенный анализ заболеваемости населения, пострадавшего от катастрофы на Чернобыльской АЭС, свидетельствует об определенном его росте в последнее десятилетие. Среди детского населения наибольший рост наблюдается по болезням глаза и его придаточного аппарата, болезням костно–мышечной системы и соединительной ткани, инфекционным и паразитарным болезням. Среди взрослого населения наибольший рост заболеваемости отмечается по болезням системы кровообращения, болезням глаза и его придаточного аппарата, болезням органов дыхания, болезням эндокринной системы.

На основании всего вышеизложенного можно сделать вывод, что сложившаяся система организации оказания медицинской помощи жителям Могилевской области, пострадавшим от катастрофы на Чернобыльской АЭС, позволяет осуществлять действенный контроль за происходящими изменениями в заболеваемости и обеспечивать все необходимые лечебно–диагностические и профилактические мероприятия.

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМ КРОВООБРАЩЕНИЯ У ПОСТИНФАРКТНЫХ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ МАЛЫХ ДОЗ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Г.В. Горина<sup>1,2</sup>, О.В. Литвинова<sup>1,2</sup>, Л.В. Смаглий<sup>1,2,3</sup>, М.В. Светлик<sup>1,2</sup>, А.Р. Тахауов<sup>1</sup>,  
Л.Р. Тахауова<sup>1,3</sup>, И.В. Мильто<sup>1,3</sup>, Р.М. Тахауов<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>ФГБУН «Северский биофизический научный центр» ФМБА России, г. Северск, Россия;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,  
г. Томск, Россия;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет», г. Томск, Россия

Болезни систем кровообращения (БСК) остаются глобальной проблемой, лидируя среди причин смертности и инвалидности. Тревожная статистика требует пристального внимания к выявлению факторов риска и разработке прецизионных методов оценки индивидуальной предрасположенности. Ранняя диагностика БСК критически важна для предотвращения серьезных осложнений, таких как инфаркт, инсульт и сердечная недостаточность. Однако стандартные скрининговые методы (измерение артериального давления, холестерина, глюкозы, ЭКГ, офтальмоскопия) обладают ограничениями, приводящими к ложноположительным и ложноотрицательным результатам. Эти недостатки указывают на необходимость создания более точных и чувствительных инструментов для оценки индивидуального риска БСК. Построение математических моделей становится одним из ключевых направлений в решении этой задачи. Разработка инновационных математических моделей позволит не только повысить точность своевременной диагностики БСК, но и оптимизировать медицинские процедуры, снизить психоэмоциональную нагрузку на пациентов и, в конечном итоге, значительно улучшить прогноз и качество жизни людей, страдающих от этих распространенных и опасных заболеваний.

Цель работы — прогностическая оценка риска развития БСК у работников объектов использования атомной энергии, перенёсших инфаркт миокарда и подверженных хроническому воздействию низкоинтенсивного ионизирующего излучения, на основе математической модели.

Для количественной оценки вероятности неблагоприятного развития БСК у пациентов, имеющих в анамнезе инфаркт миокарда и подвергшихся длительному воздействию низких уровней ионизирующего излучения, был использован метод бинарной логистической регрессии. Основой для построения данной прогностической модели послужили обширные данные, собранные в региональном медико–дозиметри-

ческом регистре Северского биофизического научного центра ФМБА России. Этот регистр представляет собой комплексный ресурс, содержащий подробную информацию практически о каждом жителе г. Северска, охватывающую их медицинский анамнез, демографические характеристики, сведения о профессиональной деятельности и индивидуальные дозиметрические показатели. Анализ данных проводился с применением программных пакетов Excel, Statistics и StatTech. Разработанная модель позволяет не только прогнозировать риск, но и количественно его выражать, объединяя в себе клинические аспекты заболевания и дозиметрические факторы воздействия.

Эффективность разработанной прогностической модели характеризуется чувствительностью 67% и специфичностью 95,9%. Интерпретация результатов модели следующая: при значении прогностической вероятности (P) менее 0,5, индивидуум классифицируется как имеющий высокий риск развития фатального или нефатального инфаркта миокарда в течение 1 года. В противоположность этому, если прогностическая вероятность (P) достигает или превышает 0,5, прогноз расценивается как благоприятный, ассоциированный с низкой вероятностью возникновения упомянутых исходов сердечных событий.

Для оценки функциональности разработанной модели была сформирована группа исследуемых с известными значениями изучаемых показателей, включающая 32 индивидуума. Каждый участник данной группы имел в анамнезе перенесённый инфаркт миокарда, что обеспечивало гомогенность выборки по ключевому критерию. После применения модели к данным этой группы, результаты прогнозирования вероятности последующего развития БСК распределились следующим образом: для 11 субъектов была зафиксирована высокая вероятность (значение менее 0,5), тогда как для оставшихся 21 субъекта вероятность была оценена как низкая (значение 0,5 или выше).

Разработанная прогностическая модель позволяет заблаговременно идентифицировать лиц с повышенной предрасположенностью к БСК. Это, в свою очередь, подчеркивает актуальность усиления превентивных мер и программ медицинского мониторинга.

Полученные в ходе настоящего исследования результаты, основанные на прогностической модели, формируют эмпирическую базу для реализации государственных программ, направленных на повышение качества и уровня жизни, пролонгацию трудового долголетия и снижение вероятности прогрессирования БСК среди работников атомной промышленности, подверженных хроническому воздействию низких доз ионизирующего излучения.

## **РАЗЛИЧИЯ В ТЕЧЕНИИ ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ ПРИ АВАРИИ НА ЧАЭС И АВАРИИ НА АЭС «ФУКУСИМА-1»**

**Т.О. Жуковский, И.Н. Князев**

*УО «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Беларусь*

С момента аварии на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 г. прошло почти четыре десятилетия. Однако авария на АЭС «Фукусима-1» в 2011 г. продемонстрировала, что угроза крупных радиационных аварий сохраняется. Медико-социальные последствия этих чрезвычайных ситуаций остаются до сих пор актуальными и значимыми и могут быть использованы для совершенствования государственных систем предупреждения и ликвидации последствий радиационных чрезвычайных ситуаций. Понимание реальных масштабов воздействия радиационного фактора позволяет принимать обоснованные и эффективные решения по защите населения и ликвидаторов. Для таких специалистов, как гематологи, радиологи, организаторы здравоохранения, сравнительный анализ этих двух аварий дает широкий материал для проведения анализа и отработки защитных мероприятий, разработки эффективных методов сортировки, профилактики, диагностики и лечения острой лучевой болезни (ОЛБ), особенно в условиях массового поражения населения и дефицита сил и средств службы экстренной (неотложной) медицинской помощи.

Цель исследования: сравнить особенности течения острой лучевой болезни у лиц, пострадавших при аварии на Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима-1».

Материалами послужили открытые научные публикации, содержащие опыт оказания медицинской помощи пострадавшим: анализ лечения 134 пациентов с ОЛБ после аварии на ЧАЭС; данные отчетов о ходе ликвидации последствий аварии на АЭС «Фукусима-1»; материалы сравнительных исследований исходов лучевой болезни. В исследовании использовались сравнительный и аналитический методы (сопоставление условий аварий, обобщение опыта лечения). Анализ осуществлялся по следующим критериям: по контингенту и условиям облучения, по клинической картине, лечению и исходам ОЛБ.

По контингенту и условиям облучения было установлено, что при аварии на ЧАЭС ОЛБ была диагностирована у 134 человек (персонал и ликвидаторы), подвергшихся внешнему гамма- и бета-облучению в высоких дозах (от 1 до 16 Гр) в первые часы после взрыва. При аварии на «Фукусима-1» из примерно 20 000 работников, участвовавших в аварийных операциях, только 6 человек имели дозы облучения в диапазоне 2–4 Гр.

По клинической картине было определено, что у пострадавших на ЧАЭС наблюдалась классическая костномозговая форма ОЛБ II–IV степени тяжести с периодами первичной реакции на облучение, латентным периодом и разгаром, сопровождавшимся глубокой цитопенией и инфекционными осложнениями. Часто отмечались терморadiационные ожоги кожи и поражения слизистых. У работников АЭС «Фукусима-1» с самыми высокими дозами (2–4 Гр) наблюдались преходящие гематологические сдвиги: умеренная гранулоцитопения и лимфопения. Уровень снижения тромбоцитов был умеренным, не достигавшим критических значений, а также полностью отсутствовали кожный, желудочно-кишечный синдромы.

По лечению и исходам ОЛБ пострадавшие также имели отличие. Пострадавшим с ЧАЭС был применен уникальный комплекс лечения: терапия агранулоцитоза, заместительные трансфузии, трансплантация костного мозга. Летальность в первые месяцы составила около 20% (n=28) от числа заболевших ОЛБ. Терапия работников с АЭС «Фукусима-1» с повышенными дозами носила преимущественно профилактический характер: мониторинг показателей периферической крови, профилактическое введение фактора роста гранулоцитов. В конечном итоге все пациенты с повышенными дозами выздоровели без отдаленных последствий, непосредственно связанных с ОЛБ.

Главное различие в течении ОЛБ при данных авариях заключается в тяжести течения самого заболевания и полученных дозовых нагрузках: авария на ЧАЭС привела к массовым случаям ОЛБ (134 человека), в то время как на Фукусима-1 тяжелых форм ОЛБ не зарегистрировано не было. Клинический опыт, полученный при лечении пострадавших на ЧАЭС, сформировал современную доказательную базу радиационной медицины. Опыт аварии на АЭС «Фукусима-1» доказал эффективность ранней эвакуации как главного фактора предотвращения развития острой лучевой болезни. Различия в исходах определяются не только характером аварий, но и оперативностью принятия защитных мер: в СССР ликвидаторы столкнулись с высокими мощностями доз в первые часы, а в Японии население было выведено из зоны поражения до начала выбросов.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ПРЕПОДАВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА**

**Т.И. Зиматкина, А.С. Александрович**

*УО «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Беларусь*

На современном этапе развития системы здравоохранения значительно возросли требования к качеству радиационно-экологической подготовки специалистов медицинского профиля. В связи с этим в Республике Беларусь активно реализуется процесс реформирования медицинского образования на инновационной основе. Данная трансформация нацелена на подготовку компетентных кадров, способных не только глубоко анализировать, обобщать и систематизировать значительные объемы профильной информации, но и самостоятельно генерировать новые знания, успешно внедряя их в клиническую практику и научно-производственную деятельность.

С учетом сложившейся в постчернобыльский период напряженной радиационно-экологической обстановки в ряде регионов страны, актуальность такой подготовкикратно возрастает. На ситуацию накладывается фактор широкого применения различных ксенобиотиков в народном хозяйстве, а также доказанная экологическая обусловленность основных социально значимых неинфекционных заболеваний. В условиях эксплуатации Белорусской атомной электростанции и масштабного внедрения высокотехнологичных источников ионизирующих излучений в медицину, промышленность и другие сферы, фундаментальное повышение академической компетентности студентов медицинских вузов по вопросам радиационной медицины является своевременным, актуальным и стратегически важным приоритетом.

Учебная дисциплина преподается в Гродненском медицинском университете на кафедре лучевой диагностики на втором и третьем курсах и состоит из двух разделов, отражающих значимость воздействующих факторов и учитывающих возрастающие радиационно-экологические нагрузки на организм человека. Целью преподавания является приобретение студентами научных знаний о патогенетических механизмах формирования и рисках развития средовой патологии, методах проведения индивидуальной

и популяционной профилактики заболеваний и патологических состояний, обусловленных хроническим низко дозовым воздействием радиационного и других экологических факторов.

Раздел «Экологическая медицина» охватывает все аспекты формирования ответных реакций организма человека на действующие физико–химические и биологические нагрузки. В данном разделе изучаются особенности формирования экологически обусловленной патологии и подхода к диагностике и лечению пациентов с учетом воздействия основных загрязнителей окружающей среды, методы профилактики возможных неблагоприятных последствий возрастающих физико–химических и биологических нагрузок.

В разделе «Радиационная медицина» изучаются уровни облучения населения, персонала и пациентов в ситуациях существующего, аварийного и планируемого облучения, а также механизмы формирования повреждений при действии ионизирующих излучений, методы снижения лучевых нагрузок, в том числе за счет источников, используемых в медицине, и радионуклидов, рассеянных в окружающей среде в результате деятельности человека. Дисциплина учитывает региональные особенности радиационно–экологической ситуации и необходимость снижения дозовых нагрузок на население. Интеграция отдельных разделов учебной программы достигается развитием представлений об универсальности ответных реакций организма и механизмов адаптации, что характерно для молекулярно–генетического, клеточного и организменного уровней организации живых организмов.

Текущий контроль уровня знаний проводится путем опроса в письменной, устной форме, а также с использованием персональных компьютеров. На лабораторных занятиях студенты получают информационные и раздаточные материалы по алгоритму выполнения заданий, информация о которых так же представлена в изданных практикумах. На каждом занятии студенты решают разноплановые ситуационные задачи, учитывающие особенности современной глобальной, региональной и локальной радиационно–экологической обстановки, что обеспечивает практико–ориентированное обучение и лучшую подготовленность будущих специалистов к самостоятельной профессиональной деятельности.

Творческий потенциал студентов формируется путем предоставления им перечня реферативных работ, которые после выполнения, защищаются перед учебной аудиторией в виде мультимедийной презентации, а также путем выполнения и публикаций научных работ по актуальным вопросам радиационной и экологической медицины. Итоговый контроль уровня знаний студентов проводится путем компьютерного тестирования и сдачи экзамена, на котором также учитывается рейтинговая оценка их участия и достижений в учебных и научных конференциях, предметных олимпиадах, смотрах–конкурсах творческих работ, интеллектуальных играх и других мероприятиях.

Таким образом, в результате преподавания и изучения учебной дисциплины студенты приобретают академическую компетенцию о радиационно–экологической ситуации в Республике Беларусь, особенностях поведения радионуклидов в различных экосистемах, формированию возможных радиационных поражений человека в различных ситуациях облучения, медико–биологических последствиях воздействия ионизирующих излучений и принципах снижения дозовых нагрузок на население, методах профилактики и коррекции возможных нарушений здоровья детского и взрослого населения. Используемый алгоритм преподавания радиационной медицины позволяет сформировать у студентов медицинского профиля высокий уровень знаний и требуемые образовательным стандартом и учебной программой практические навыки.

## **ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ–МЕДИКОВ ПО РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЕ**

**Т.И. Зиматкина, Г.Д. Смирнова**

*УО «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Беларусь*

В контексте совершенствования профессионального медицинского образования, вопросы, связанные с верификацией и мониторингом усвоения студентами учебного материала, приобретают первостепенное значение. В последние десятилетия тестирование получило широкое распространение как метод решения этих задач. Аргументация его применения базируется на следующих положениях: тестирование рассматривается как наиболее рациональный подход, способствующий экономии временных ресурсов, интенсификации образовательного процесса и переходу от коллективных форм обучения к индивидуализированным и автоматизированным. Наряду с этими преимуществами, использование тестирования в системе контроля и оценки знаний вызывает дихотомические суждения среди обучающихся и педагогического состава.

Цель исследования — анализ эффективности использования тестовых заданий для контроля уровня знаний студентов по радиационной медицине. В работе применен метод социологического опроса путем добровольного анонимного анкетирования. Респондентами явились 142 студента (41,8% 2-го курса и 58,2% 3-го курса). Полученные результаты обработаны статистически с использованием пакета анализа STATISTICA 6,0.

На основании нашего многолетнего педагогического опыта мы считаем, что тестирование является эффективным инструментом для оценки знаний студентов по изучаемому предмету. Разработанная у нас на кафедре тестовая система сбалансирована по заданиям и отражает ключевые аспекты различных разделов учебной дисциплины. Варьирование уровня сложности заданий обеспечивает сопоставимость оценок по разным вариантам тестов и позволяет всесторонне оценить степень усвоения материала

Анализ методов подготовки студентов к тестированию показал, что 87,4% респондентов полагаются на электронный учебник, 37,7% изучают конспекты лекций и учебники, а 7,5% не готовятся вовсе. К тестовому контролю знаний положительно относятся 62,6% студентов, 16,1% придерживаются нейтральной позиции, а 21,3% выражают отрицательное отношение. В процессе изучения радиационной медицины нами используются все варианты тестирования. При входном и текущем контроле 60,1% студентов предпочитают работу в аудитории с выполнением заданий на бумажных носителях. При этом 58,4% респондентов считают, что контроль знаний должен быть интегрирован с процессом обучения, включая разбор и анализ допущенных ошибок. Такой подход позволяет получить правильные ответы на вопросы, вызвавшие затруднения. Сочетание контроля и обучения формирует у студента четкое понимание целей тестирования и улучшает усвоение материала. Большинство опрошенных (99,5%) подчеркнули важность совместного с преподавателем анализа результатов и получения корректной информации по ошибочным ответам в ходе текущей и промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования, что необходимо для понимания причин неудовлетворительной оценки. Полученные данные подтверждают, что контроль должен неразрывно сочетаться с детальным разбором и анализом ошибок. При объединении функций контроля и обучения студент приобретает полное представление о целях тестовых заданий и усвояемость предмета существенно возрастает.

Большинство участников исследования (89,6%) считают задания закрытого типа с одним верным ответом наименее трудоемкими. Часть респондентов (10,4%) призналась, что при выполнении таких тестов имели место и случайные угадывания. Анализ мнения студентов относительно адекватности их оценок за тестирование их реальным знаниям выявил следующие результаты: полное соответствие отметили 25,5% опрошенных, частичное — 14,5%, неоднозначное — 24,5%, несоответствие — 15,9%. Подавляющее число студентов убеждено, что объективная оценка знаний может быть получена только посредством комплексной проверки, включающей как тестирование, так и устный ответ на практических, итоговых занятиях и экзамене. Оценка психоэмоционального состояния студентов при выполнении тестов показала, что чаще всего преобладают сосредоточенность (49,6%) и спокойствие (31,4%). Выраженное беспокойство испытывали 11,5%, беспокойство — 8,5%. Состояний паники или безразличия не отметил никто.

В целом большинство студентов (75%) независимо от их академической успеваемости, демонстрируют положительное отношение к использованию тестирования для контроля и оценки знаний. Отмечено, что тестирование также выполняет важную образовательную функцию. В ходе изучения радиационной медицины нами разработаны и успешно используются предварительный, текущий и итоговый варианты тестирования. Соблюдение принципов конструирования тестовых заданий способствует объективной оценке знаний, а также качества образовательной и профессиональной подготовки будущих медицинских работников. Ключевым аспектом является обеспечение конфиденциальности правильных ответов. Их доступность студентам до прохождения тестирования недопустима, поскольку это формирует ошибочный подход, сводящийся к запоминанию готовых решений. Такой подход нивелирует у обучающихся интерес к изучению предмета и снижает их мотивацию к познавательной деятельности.

## **ЭВОЛЮЦИОННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ G4 И И-МОТИВОВ В МИТОХОНДРИАЛЬНОМ ГЕНОМЕ КАК МИШЕНЕЙ РАДИАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННОГО СТРЕССА**

**А.Н. Коваль, А.А. Литвин, С.М. Сергеенко, О.С. Логвинович,  
Л.Н. Алексейко, Л.П. Скрыпникова**

*УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь*

Ранее нами была выдвинута гипотеза о том, что гуаниновые квадруплексы (G4) представляют собой не случайные образования, а эволюционно древнюю сенсорную систему, интегрирующую сигналы

радиационного стресса [Коваль, 2025]. Развивая это предположение, мы обратили внимание на комплементарные G4 структуры — и-мотивы (i-motif, iM), формирующиеся на цитозин-богатых цепях ДНК. Принципиально важным является то, что стабильность этих двух типов структур определяется разными физико-химическими факторами: G4 стабилизируются моновалентными катионами ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cs^+$ ), тогда как iM требуют слабокислой среды для протонирования цитозинов (Abou Assi H., 2018). В митохондриях в норме поддерживается щелочной матрикс (pH ~8) и высокая концентрация  $K^+$ , что благоприятствует G4, но не iM. Однако при радиационно-индуцированном окислительном стрессе и нарушении работы дыхательной цепи возможно локальное закисление матрикса митохондрий, способное стабилизировать iM.

В наших экспериментах с использованием биоинформационного анализа (G4Hunter, iM-seeker) в митохондриальной ДНК человека выявлено 109 высокостабильных G4 и 11 iM, локализованных преимущественно в генах комплекса I (ND1–ND5), цитохрома b и D-петле. При этом каждый iM перекрывается с соответствующим G4-сайтом, что подтверждает их комплементарное расположение на противоположных цепях. В экспериментах на крысах с внешним  $\gamma$ -облучением и инкорпорированным  $^{137}Cs$  [Мышкова, 2025; Грицук, 2002] мы наблюдали дисфункцию комплекса I дыхательной цепи (рост амитал-респираторной депрессии, переключение на сукцинатный путь), что согласуется с локализацией G4/iM именно в генах, кодирующих субъединицы NADH-дегидрогеназы. Полученные данные позволяют предположить, что один и тот же локус мтДНК может выступать в роли интегративного сенсора, реагирующего как на ионный состав (через G4), так и на изменения pH (через iM). Накопление  $^{137}Cs$  в митохондриях, вероятно, происходит через АТФ-чувствительные калиевые каналы [Garlid and Paucsek, 2003], создавая локальную плотность источников излучения вблизи этих структур, тогда как внешнее облучение может вызывать опосредованные эффекты через генерацию активных форм кислорода и нарушение ионного гомеостаза.

Таким образом, G4 и и-мотивы, эволюционно консервативные и широко представленные в геномах от вирусов до человека [Brázda et al., 2019; Yang et al., 2024], могут служить не только мишенями радиационного повреждения, но и медиаторами адаптивного ответа. Дальнейшее изучение их роли открывает перспективы для разработки биомаркеров радиационного воздействия и терапевтических стратегий, направленных на стабилизацию митохондриального генома.

Благодарности. Работа проведена при поддержке гранта БРФФИ М25–066, № гос. регистрации 20251116.

## ОТДАЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И ФЕНОМЕН ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО СТАРЕНИЯ У ЛИКВИДАТОРОВ АВАРИИ НА ЧАЭС

**Н.А. Ковязина, Н.А. Алхутова, С.С. Алексанин, В.Ю. Рыбников**

*ФБГУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова»,  
г. С.-Петербург, Россия*

Динамическое наблюдение за состоянием здоровья ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС (ЛПА) в течение тридцатилетнего периода убедительно доказывает, что отдаленный пострадиационный период не является статичным состоянием. Он представляет собой непрерывно эволюционирующий процесс формирования патологических состояний, что свидетельствует о пролонгированном характере последствий комплексного радиационно-стрессового воздействия на организм.

Патогенез раннего формирования соматической патологии у ЛПА на ЧАЭС (артериальная гипертензия, сахарный диабет, атеросклероз, энцефалопатия) характеризуется развитием заболеваний, традиционно ассоциированных со старением, в более молодом возрасте. Исследования подтверждают не только превалирование сердечно-сосудистой патологии, но и трансформацию легких форм заболеваний в тяжелые с течением времени, при этом выявлена зависимость показателей заболеваемости от дозы полученного излучения, особенно у ликвидаторов 1986–1987 годов.

Этиология выявленных расстройств носит комплексный характер и не может объясняться исключительно ионизирующим излучением. В патогенезе ведущую роль играют общие повреждающие эффекты, свойственные стрессорам любого генеза — хроническое эмоциональное напряжение и социальные факторы, что подтверждается гормонально-медиаторными реакциями, сопровождающими процессы регуляции в условиях стресса.

Функциональное напряжение адаптационно-регуляторных систем, выявленное у ЛПА на ЧАЭС в возрасте около 40 лет, способствовало раннему формированию метаболического синдрома и было расценено как проявление преждевременного старения. Ключевым результатом исследований, начатых в

2003 году, стало выявление конкретных лабораторных маркеров ускоренного старения. Обследование ЛПА на ЧАЭС (средний возраст 48 лет) выявило у 94% дисциркуляторную энцефалопатию и сердечно-сосудистые заболевания, сформировавшиеся на фоне отсутствия выраженных нарушений липидного обмена. У 64% ЛПА на ЧАЭС зафиксировано превышение биологического возраста над календарным более чем на 10 лет.

Анализ гормонального статуса в 2003 году обнаружил отчетливые изменения, сформулированные как концепция гормонального патобиохимического фона преждевременного старения. Выявлено снижение уровня общего тестостерона при нормальных уровнях лютеинизирующего и фолликулостимулирующего гормонов, что убедительно свидетельствовало о первичной роли нарушений гипоталамо-гипофизарной регуляции (вторичный гипогонадизм) в патогенезе андрогенного дефицита.

Одновременно у ЛПА на ЧАЭС наблюдалось повышение уровня эстрадиола, усугублявшее относительный андрогенный дефицит. Определение индекса свободных андрогенов продемонстрировало его двукратное снижение относительно контрольной группы. При обследовании ЛПА на ЧАЭС в 2003 году зафиксировано двукратное снижение уровня дегидроэпиандростерон-сульфата (ДГЭАС) и повышение уровня кортизола выше верхней границы нормы в 15% случаев. Это привело к трехкратному снижению индекса ДГЭАС/кортизол относительно контроля. В группе ЛПА на ЧАЭС с индексом преждевременного старения более 40% снижение данного индекса было наиболее выраженным (до 0,38), что позволило установить его в качестве доминирующего лабораторного индикатора ускорения темпов старения.

Исследование 2003 года выявило у ЛПА на ЧАЭС инсулинорезистентность в сочетании с артериальной гипертензией и ожирением, что было расценено как маркеры синдрома «X» (метаболического синдрома). Корреляционный анализ подтвердил прямую зависимость между биологическим возрастом и концентрацией глюкозы, инсулина, а также показателями глюкозотолерантного теста.

Повторное обследование ЛПА на ЧАЭС через 28–33 года после аварии (2019 год) показало, что у ликвидаторов с метаболическим синдромом (средний возраст 64,5 года) два и более заболеваний эндокринной системы встречались почти в 10 раз чаще, чем в группе без метаболического синдрома. Гипертоническая болезнь выявлялась в 1,5 раза, а сахарный диабет — в 2,7 раза чаще.

В исследовании 2019 года обнаружено достоверное снижение уровня общего трийодтиронина в группе ЛПА на ЧАЭС с метаболическим синдромом: у 53,8% из них концентрация опустилась ниже референтного диапазона («синдром низкого Т3»), что может рассматриваться как адаптивный механизм, однако при прогрессировании патологии становится предиктором неблагоприятного исхода.

Сравнительный анализ данных 2003 и 2019 годов показал, что уровень тестостерона у ЛПА на ЧАЭС с метаболическим синдромом в возрасте 64 лет оказался сопоставим с уровнем у ЛПА, имевших биологический возраст старше 60 лет еще в 2003 году. При этом индекс тестостерон/эстрадиол в группе без метаболического синдрома более чем в 1,6 раза превышал таковой в группе с синдромом, подтверждая его диагностическую значимость.

Концентрация ДГЭАС у ЛПА на ЧАЭС с метаболическим синдромом в 2019 году была достоверно ниже по сравнению с группой без синдрома. Индекс ДГЭАС/кортизол, высоко значимый для оценки преждевременного старения, не показал убедительной диагностической ценности в отношении метаболического синдрома, что указывает на необходимость учета возраста пациентов при интерпретации данного маркера.

Итогом многолетних исследований стала валидация интегральных лабораторных индексов. Снижение концентрации гормонов-адаптогенов (трийодтиронина и ДГЭАС) следует рассматривать в качестве ранних маркеров формирования метаболического синдрома, тогда как уменьшение индекса тестостерон/эстрадиол является универсальным лабораторным маркером как преждевременного старения, так и сформировавшегося метаболического синдрома.

На основе полученных данных разработана и запатентована интерпретация индекса ДГЭАС/кортизол для мужчин не старше 60 лет как показателя стадии общего адаптационного ответа: более 2,1 — резервы сохранены, 1,1–2,1 — резервы активно используются, менее 1,1 — резервы истощены. Данная шкала успешно апробирована при оценке состояния здоровья спасателей МЧС, работающих в экстремальных условиях Арктики.

Индекс свободных андрогенов, соотношение тестостерон/эстрадиол и, в первую очередь, индекс ДГЭАС/кортизол продемонстрировали высокую клиническую чувствительность в выявлении ранних признаков истощения адаптационных резервов задолго до выхода отдельных гормональных показателей за границы референтных значений, что позволяет объективизировать феномен преждевременного старения.

## МЕДИКО–ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В БУДА–КОШЕЛЁВСКОМ РАЙОНЕ, ПОСТРАДАВШЕМ ОТ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС, ЗА 2025 ГОД

С.С. Корсак

*УЗ «Буда–Кошелёвская центральная районная больница», г. Буда–Кошелёво, Беларусь*

На конец 2025 года численность всего обслуживаемого населения района составляет 28408 человек, из них детей (0–14 лет) — 3698 человек, подростков (15–17 лет) — 1083 человека, взрослых — 23627 человек.

По состоянию на 01.01.2026 года в районе под диспансерным наблюдением состоит 28075 граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий, или 98,8% от всего населения, проживающего в районе, из них детей (0–14 лет) — 3698 человек, подростков (15–17 лет) — 1083 человека, взрослых — 23294 человека.

Удельный вес детей (0–14 лет) в возрастной структуре пострадавшего населения составил 13,2% (3698 человек), подростков — 3,9% (1083 человека), взрослых — 82,9% (23294 человека). 94,1% лиц, состоящих на диспансерном учёте, относятся к 5–й группе первичного учёта (ГПУ) (26423 человека).

Подлежало диспансерному осмотру всего 28075 человек. Диспансерными осмотрами охвачено 98,2% пострадавшего населения (27565 человек, в 2024 году — 98,5%, — 27979 человек). В том числе осмотрено:

- детей — 3698 человек, — 100,0% (в 2024 году — 3858 человек, — 100,0%);
- подростков — 1083 человека, — 100,0% (в 2024 году — 1078 человек, — 100,0%);
- взрослых — 22784 человека, — 98,2% (в 2024 году — 23043 человека, — 98,2%).

Из числа осмотренных признано:

- здоровыми (Д1) — 11,9% (в 2024 году — 10,8%, темп прироста — 1,1%);
- практически здоровыми (Д2) — 48,1% (в 2024 году — 49,3%, темп снижения — 1,2%);
- больными хроническими заболеваниями (Д3, Д4) — 40,0% (в 2024 году — 39,9%, темп прироста — 0,1%).

Из числа осмотренных нуждались в амбулаторном лечении 13759 человек (49,2%). Из них получили амбулаторное лечение 13759 человек (100,0%).

В стационарном лечении из числа осмотренных нуждались 2293 человека (8,0%). Получили данный вид лечения — 2293 человека (100,0%), в том числе детей — 111 человек (100,0%), подростков — 37 человек (100,0%), взрослых — 2145 человек (100,0%).

В санаторно — курортном лечении нуждалось 574 гражданина, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС (2,0% от числа осмотренных), в том числе детей — 304 человека (8,0%), подростков — 78 человек (7,0%), взрослых — 192 человека (1,0%).

Получили санаторно — курортное лечение всего 535 человек (93,2%), в том числе детей — 304 человека (100,0%), подростков — 78 человек (100,0%), взрослых — 153 человека (80,0%).

В районе функционирует 1 счётчик излучения человека (СИЧ). Обследование на СИЧ прошли 5862 человека, или 22,0% от числа подлежащих (в 2024 году — 4621 человек, или 17,1% от подлежащих). Охват обследованием на СИЧ детей за 2025 год составил 30,0%, подростков — 53,8%, взрослых — 19,0%.

Темп прироста удельного веса граждан, прошедших обследование на СИЧ, составляет 12,7%. Лиц с превышением установленных допустимых доз внутреннего облучения не выявлено, также, как и в 2024 году.

По сравнению с 2024 годом, отмечается снижение первичной заболеваемости среди населения района, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, на 91,2% (с 712590,0 до 62379,0 случаев на 100 тысяч населения).

Первичная заболеваемость детей, проживающих на территориях, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, составила 189333,0 случаев на 100 тысяч детского населения (в 2024 году — 207620,3 случаев на 100 тысяч детского населения).

Среди подростков первичная заболеваемость составила 176040,7 случаев на 100 тысяч подросткового населения, в 2024 году — 182205,1 случаев на 100 тысяч подросткового населения).

Первичная заболеваемость взрослого населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, составила 36614,0 случаев на 100 тысяч взрослого населения (в 2024 году — 43108,4 случаев на 100 тысяч взрослого населения), темп снижения составил 17,7%.

Общая заболеваемость пострадавшего населения, по сравнению с 2024 годом, составила 136020,7 случаев на 100 тысяч населения (в 2024 году — 149334,2 случаев на 100 тысяч населения), темп снижения составил — 8,9%.

В структуре общей заболеваемости населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, на 1–е ранговое место вышли болезни дыхания (удельный вес — 34,6%) (в 2024 году — 35,1%). На 2–м месте — бо-

лезни системы кровообращения (удельный вес — 19,0% (в 2024 году — 17,6%), 3-е ранговое место заняли болезни эндокринной системы (удельный вес — 7,4%) (в 2024 году — 7,2%).

Общая заболеваемость детей, проживающих на территориях, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, в сравнении с 2024 годом, снижена на 7,6 % и составила 211064,1 случаев на 100 тысяч детского населения (в 2024 году — 228379,7 случаев на 100 тысяч детского населения).

Среди подростков общая заболеваемость составила 215448,7 случаев на 100 тысяч подросткового населения, что на 2,8 % выше аналогичного показателя 2024 года (221675,3 случаев на 100 тысяч подросткового населения).

Общая заболеваемость взрослого населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, по сравнению с 2024 годом, в районе уменьшилась на 9,4% и составила 120224,9 случаев на 100 тысяч взрослого населения (в 2024 году — 132711,8 случаев на 100 тысяч взрослого населения).

На конец отчётного года в районе среди населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, под наблюдением находится 2038 инвалидов (в 2024 году — 2049 инвалидов), из них 105 детей и подростков (0–17 лет), или 2,2% (в 2024 году — 102 ребёнка (0–17 лет), или 2,1%). Показатель общей инвалидности составил 721,6 на 10 тысяч населения, что на 0,1% выше аналогичного показателя в 2024 году (722,0 на 10 тысяч населения).

Среди взрослых в структуре инвалидности инвалиды 1-й группы (355 человек) составляют 17,4% (в 2024 году — 17,7%), инвалиды 2-й группы (754 человека) — 37,0% (в 2024 году — 37,1 %), инвалиды 3-й группы (929 человек) — 45,6% (в 2024 году — 45,2%).

Первично признано инвалидами 168 человек (в 2024 году — 165 человек), из них 11 детей (0–17 лет). Первичная инвалидность, по сравнению с 2024 годом, увеличилась на 2,6% (с 58,0 на 10 тысяч населения в 2024 году до 59,5 на 10 тысяч населения в 2025 году).

Выводы за 2025 год, в сравнении с 2024 годом:

- увеличение численности группы диспансерного наблюдения Д1 и рост численности групп Д2 и Д3;
- увеличение показателя первичной инвалидности;
- показатель первичной инвалидности, связанной с катастрофой на ЧАЭС, составил 2 на 10 тысяч населения (в 2024 году — не было);
- снижение общей заболеваемости пострадавшего населения;
- снижение первичной заболеваемости пострадавшего населения;
- структура общей заболеваемости населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, не изменилась.

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА НА ТОЦКОМ ПОЛИГОНЕ: МНОГОЛЕТНИЙ АНАЛИЗ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Е.А. Кряжева, Р.Р. Яиков

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет», г. Оренбург, Россия*

Гигиеническая оценка последствий ядерного взрыва на Тоцком полигоне обусловлена необходимостью комплексного анализа хронического воздействия низких доз радиации на здоровье населения.

Цель исследования: комплексная гигиеническая оценка последствий ядерного взрыва на Тоцком полигоне для определения уровней загрязнения, основных источников и потенциального риска для здоровья населения.

Использовались данные радиационного мониторинга, данные о внутренней контаминации, результаты полевых гамма-спектрометрических и дозиметрических измерений на территории полигона и прилегающих районах в разные периоды времени, данные о содержании радионуклидов в образцах почвы, воды, растительности, результаты биодозиметрических исследований для оценки накопления радионуклидов в организме.

Непосредственно после взрыва наибольшую дозу получили военнослужащие, находившиеся вблизи эпицентра, а также население, проживавшее в радиусе нескольких десятков километров. В последующие дни и недели, основными источниками внешнего облучения являлись продукты деления, выпавшие на поверхность земли. С течением времени активность выпавших радионуклидов снижается за счет естественного распада. Однако, некоторые долгоживущие изотопы (например,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ) сохраняют свою активность на протяжении десятилетий, поддерживая определенный уровень внешнего облучения. Наиболее значительное облучение население получило в первые дни и месяцы после взрыва. С течением вре-

мени, вклад внешнего облучения от короткопериодных изотопов резко снижался. Однако, долгоживущие изотопы, особенно  $^{137}\text{Cs}$ , внесли существенный вклад в накопленную дозу за десятилетия, особенно для жителей, проживавших в непосредственной близости от полигона или на территориях с повышенными уровнями выпадений. Основными радионуклидами являлись  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ .  $^{131}\text{I}$ , несмотря на его короткий период полураспада, мог вызвать значительное облучение щитовидной железы у детей при употреблении загрязненного молока и овощей в первые недели после взрыва.  $^{137}\text{Cs}$  накапливался в мышечной ткани, а  $^{90}\text{Sr}$  — в костной ткани. Для жителей наиболее загрязненных территорий, суммарная эффективная доза за весь период наблюдения могла достигать сотен миллизиверт, и даже превышать 1 Зв для отдельных индивидуумов, находившихся в наиболее неблагоприятных условиях.

Выводы: анализ последствий испытания ядерного оружия на Тозком полигоне указывает на многогранный характер влияния ионизирующего излучения как на здоровье людей, так и на состояние экосистем. Ключевыми факторами, повлиявшими на неравномерность радиоактивного загрязнения местности, стали траектория перемещения облака и выпадение осадков. Проведенные исследования показывают необходимость дальнейшего изучения трансформации загрязнений во времени протранстве.

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ОЦЕНКЕ РИСКА РАЗВИТИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЛИЦ, ПОДВЕРГШИХСЯ ХРОНИЧЕСКОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ МАЛЫХ ДОЗ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

**О.В. Литвинова<sup>1,2</sup>, Г.В. Горина<sup>1,2</sup>, Л.В. Смаглий<sup>1,2,3</sup>, М.В. Светлик<sup>1,2</sup>, А.Р. Тахауов<sup>1</sup>,  
Л.Р. Тахауова<sup>1,3</sup>, И.В. Мильто<sup>1,3</sup>, Р.М. Тахауов<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>ФГБУН «Северский биофизический научный центр» ФМБА России, г. Северск, Россия;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,  
г. Томск, Россия;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет», г. Томск, Россия

Злокачественные новообразования (ЗНО) предстательной железы являются одним из наиболее распространённых онкологических заболеваний среди мужчин во всем мире. Эта тревожная статистика подчёркивает острую необходимость в выявлении факторов риска развития этого заболевания и в разработке точных методов оценки индивидуального риска. Среди значимых причин и предрасполагающих факторов к развитию ЗНО предстательной железы выделяют возрастные изменения, генетические аномалии, контакт с канцерогенами, включая ионизирующее излучение. Своевременное выявление ЗНО предстательной железы значительно повышает шансы на успешное лечение и полное выздоровление. Однако традиционные методы скрининга, такие как определение уровня простат-специфического антигена и пальцевое ректальное исследование, имеют свои ограничения и могут приводить как к ложноположительным, так и к ложноотрицательным результатам. Это потенциально способствует развитию психоэмоционального дистресса у пациентов, неоправданному увеличению инвазивных диагностических процедур и, как следствие, к задержке в диагностике ранних форм ЗНО.

Цель работы — оценка риска развития ЗНО предстательной железы у персонала объекта использования атомной энергии (ОИАЭ), подвергшихся хроническому воздействию малых доз ионизирующего излучения, с помощью математической модели.

Посредством пакета прикладных программ Excel, Statistics и StatTech была разработана прогностическая модель расчёта для определения вероятности (F) развития ЗНО предстательной железы в зависимости от накопленной дозы внешнего облучения, возраста на момент облучения, стажа работы на ОИАЭ, частоты хромосомных аберраций методом бинарной логистической регрессии.

Для построения прогностической модели использованы данные из регионального медико-дозиметрического регистра Северского биофизического научного центра ФМБА России, который содержит персональные данные, информацию о заболеваемости, смертности, параметрах здоровья, жизненном статусе, профессиональной деятельности, дозиметрической информации жителей г. Северска. Исследование крови на наличие хромосомных аберраций проводилось на базе лаборатории геномной медицины Северского биофизического научного центра ФМБА России, в которой имеется банк биологического материала населения г. Северска.

Полученная регрессионная модель с точки зрения соответствия прогнозируемых значений наблюдаемым при включении предикторов, по сравнению с моделью без предикторов, является статистически значимой

( $p < 0,001$ ). Показатель Псевдо- $R^2$  Найджелкерка составил 83,8 %. Чувствительность полученной прогностической модели — 85,7 %, специфичность — 87,5 %. Оценка порогов согласно модели риска развития ЗНО предстательной железы: высокая вероятность, если  $F \geq 0,5$ ; средняя при  $0,3 \leq F < 0,5$ ; низкая при  $0,2 \leq F < 0,3$ .

В рамках валидации модели было проведено тестирование контрольной группы из 80 человек, у которых в анамнезе отсутствовал диагноз ЗНО предстательной железы. Согласно модели, высокая вероятность риска развития ЗНО предстательной железы характерна для 18 человек; средняя — для 10 и низкая — для 7 мужчин. Для остальных 45 человек прогностическая модель не выявила риск развития ЗНО предстательной железы.

Данная прогностическая модель позволяет заблаговременно выявлять людей с повышенной предрасположенностью к развитию ЗНО предстательной железы, что диктует необходимость усиления профилактических и мониторинговых мероприятий; при этом необходимо учитывать, что логистическая регрессия является инструментом прогнозирования вероятности, а не диагностическим методом.

Данное научное исследование направлено на выявление возможности прогнозирования ЗНО предстательной железы у персонала ОИАЭ, подвергшегося хроническому воздействию малых доз ионизирующего излучения. Данные, полученные с помощью прогностической модели, можно использовать для персонализированной оценки риска развития ЗНО предстательной железы.

## МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ И ФУКУСИМСКОЙ КАТАСТРОФ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

А.А. Матеушев, З.В. Слабодчиков

*УО «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Беларусь*

Аварии на Чернобыльской АЭС (1986) и АЭС «Фукусима-1» (2011) остаются крупнейшими техногенными катастрофами в истории атомной энергетики, оказавшими долгосрочное воздействие на здоровье населения и состояние окружающей среды. Эти аварии сопровождались значительным радиоактивным загрязнением окружающей среды и облучением сотен тысяч людей. Несмотря на то, что обе катастрофы относятся к событиям максимального, седьмого уровня по международной шкале INES, их медико-экологические последствия существенно различаются по структуре, динамике развития, дозовым нагрузкам, путям поступления радионуклидов и эффективности применённых защитных мер. Это определяет высокую научную и практическую значимость сравнительного анализа последствий двух аварий, позволяющего выявить ключевые факторы, определяющие характер последствий радиационного воздействия.

Цель исследования. Целью исследования является сравнительный анализ медико-экологических последствий аварий на Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима-1» с определением долгосрочных рисков для здоровья населения и состояния окружающей среды.

Был проведен сравнительный анализ данных, опубликованных в научной литературе, официальных отчетах международных организаций и национальных агентств, посвященных медико-экологическим последствиям аварий на Чернобыльской АЭС (1986) и АЭС «Фукусима-1» (2011). Был осуществлен поиск и отбор релевантных публикаций на русском и английском языках за период с 1986 по 2023 год в базах данных PubMed, Google Scholar, eLIBRARY.RU, а также в электронных библиотеках МАГАТЭ, НКДАР ООН и ВОЗ.

Долгосрочные риски для здоровья населения и состояния окружающей среды после аварий на Чернобыльской и Фукусимской АЭС различались по масштабу и характеру воздействия. После Чернобыля у населения, облучённого в детском и подростковом возрасте, наблюдался резкий рост заболеваемости раком щитовидной железы — более 19 000 зарегистрированных случаев в Беларуси, Украине и России с чёткой дозо-эффектной зависимостью. Другие онкологические и неонкологические заболевания статистически значимого увеличения не показали. Среди ликвидаторов Чернобыля были зарегистрированы случаи острой лучевой болезни (134 человека, 28 смертей в первые четыре месяца). У ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС установлено увеличение радиационно обусловленной заболеваемости лейкозом и всеми типами солидных раков у лиц, получивших дозы более 150 мЗв. В ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС участвовало в 25 раз больше ликвидаторов, чем на АЭС «Фукусима-1», а коллективная доза облучения, соответственно, была больше в 230 раз [2, с. 12]. В Фукусиме средние эффективные дозы у 99,3% ликвидаторов составили около 10 мЗв, не превысив 100 мЗв.

В результате проведенных исследований научное сообщество пришло к консенсусу о том, что резкий рост заболеваемости раком щитовидной железы среди лиц, подвергшихся облучению в детском воз-

расте на наиболее загрязненных территориях, может быть однозначно связан с аварией на Чернобыльской АЭС. В то же время был сделан вывод, что «не было получено убедительных свидетельств существования каких-либо иных последствий для здоровья общего населения, которые можно было бы связать с радиационным облучением».

Экологические последствия Чернобыля выражались в долгосрочном загрязнении почвы и продуктов питания радионуклидами цезия и стронция, требовавшими масштабных агрохимических мероприятий и долгого мониторинга окружающей среды. В Фукусиме более 80 % радионуклидов были отнесены в океан, загрязнение суши было ограниченным, а меры по контролю пищи и эвакуация населения позволили существенно снизить внутреннее облучение. Социально-психологические и медицинские последствия переселения жителей весьма неблагоприятны: переселение сопровождалось материальными потерями, утратой социальных связей, друзей и знакомых, потерей работы и социального статуса, увеличением неврологической и сердечно-сосудистой патологии. В Чернобыле эти социально-психологические последствия были зафиксированы начиная с 1988–1991 гг. и в последующем были подтверждены практически во всех отечественных и международных документах, посвященных оценкам последствий чернобыльской аварии.

Выводы: сравнительный анализ выявил, что в Чернобыле основной путь облучения населения был пероральным через загрязнённые продукты питания, в Фукусиме — ингаляционный, при этом быстрые меры контроля пищи и эвакуации существенно снизили дозовое воздействие. Долгосрочные риски для здоровья населения также различались: после Чернобыля отмечен значительный рост заболеваемости раком щитовидной железы у детей и подростков, а среди ликвидаторов зарегистрированы случаи острой лучевой болезни и повышенный риск онкологических заболеваний при высоких дозах. В Фукусиме дозы населения и ликвидаторов были значительно ниже, прогнозируемый рост радиационно-индуцированных заболеваний незначителен, а скрининговые программы выявили преимущественно спорадические формы рака щитовидной железы. Экологические последствия Чернобыля заключались в длительном загрязнении почв и продуктов питания радионуклидами, тогда как Фукусимское загрязнение суши было ограниченным, а основная часть радионуклидов попала в океан. Социально-психологические последствия обеих катастроф усиливали не прямое воздействие на здоровье.

## **ЧЕРНОБЫЛЬ И ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ: ОТДАЛЕННЫЕ ПСИХОНЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ И СОМАТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ, СОЦИАЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ ПОСТРАДАВШИХ ЧЕРЕЗ 10 ЛЕТ И БОЛЕЕ**

**С.И. Окулич, А.В. Скорина**

*УО «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Беларусь*

В основе данной научной работы лежит недостаточная изученность негативных последствий в психологическом статусе пострадавших в отдаленный период.

Целью работы является систематизация данных о характере отдаленных психоневрологических расстройств, сердечно-сосудистых нарушений и особенностях социальной адаптации у различных категорий лиц, подвергшихся воздействию факторов Чернобыльской катастрофы.

Материалом и методом исследования является анализ литературных данных, результатов клинических наблюдений и эпидемиологических исследований, посвященных состоянию здоровья участников ликвидации последствий аварии (УЛПА) на ЧАЭС и жителей загрязненных территорий. Рассмотрены работы отечественных и зарубежных авторов, охватывающие период от первых лет после аварии до настоящего времени.

Принято выделять три категории людей, пострадавших в результате Чернобыльской катастрофы:

1. Участники ликвидации последствий аварии на ЧАЭС: а) ликвидаторы-волонтеры; б) ликвидаторы — принудительно работавшие в зоне отчуждения.
2. Лица, эвакуированные из зоны отчуждения.
3. Лица, несанкционированно вернувшиеся в Чернобыльскую зону отчуждения.

Первые официальные оценки состояния психического здоровья пострадавших сводились к данным о психическом стрессе и радиофобии, возникших в связи с отсутствием своевременной и объективной информации о радиационной обстановке. В первые годы после аварии психические расстройства (симптомы тревоги и страха) рассматривались либо как непатологические невротические проявления, либо как патологические реакции. Дальнейший мониторинг позволил установить значительный полиморфизм расстройств и разнообразие механизмов их формирования. Более чем 10-летний период наблюдений показал,

что соматоневрологические и нейропсихиатрические нарушения у ликвидаторов 1986–1987 гг. практически идентичны описанию хронической лучевой болезни.

Установлено, что вероятность развития психических расстройств при наличии соматического заболевания увеличивается в 1,5–3 раза. В первую очередь это относится к патологии эндокринной, сердечно–сосудистой и нервной систем, а также к сочетанным соматическим нарушениям. В отдаленном периоде (спустя 10 и более лет) нервно–психические расстройства стали приоритетной медико–социальной проблемой для всех категорий пострадавших. Наибольший риск развития нейропсихиатрических эффектов отмечен у ликвидаторов 1986–1987 гг., что связано с сочетанным воздействием радиационных и нерадиационных факторов. Обследование пострадавших позволило выделить четыре ключевых типа нарушений в психической сфере: астению; вегетативные дисфункции; дистимию (расстройства настроения); органические изменения (ухудшение памяти и мышления). Диагностировались следующие формы психической патологии: органическое астеническое расстройство; органическое аффективное расстройство; органическое тревожное расстройство; органическое расстройство личности. Доминирующим нарушением (69,9%) является астенический симптомокомплекс в сочетании с цефалгиями.

Результаты многолетних наблюдений свидетельствуют о практически тотальной распространенности сердечно–сосудистой патологии среди всех категорий пострадавших вследствие Чернобыльской катастрофы, с максимальной степенью выраженности у ликвидаторов и жителей загрязненных территорий. Дисфункция сердечно–сосудистой системы проявляется утяжелением течения основного заболевания: увеличением продолжительности ишемических атак, прогрессированием артериальной гипертензии с тенденцией к стабилизации. Самым распространенным и ранним проявлением цереброваскулярной патологии является синдром вегето–сосудистой дистонии (ВСД) с различной степенью выраженности мозговой сосудистой дисциркуляции — от начальных проявлений недостаточности кровоснабжения мозга до дисциркуляторной энцефалопатии и острых нарушений мозгового кровообращения. По данным П.В. Волошина с соавт. (1993), у ликвидаторов ВСД вначале отражает компенсаторно–адаптивные реакции мозга на воздействие комплекса факторов (включая облучение малыми дозами). Синдром ВСД, развившийся после воздействия ионизирующих излучений, следует рассматривать как первый этап сосудистого процесса, который в последующие годы может перерасти в сосудистое заболевание головного мозга.

Многие исследователи обращают внимание на то, что основной проблемой пострадавших являются не соматические заболевания, а психосоциальная дисфункция. Среди конституциональных факторов, играющих важную роль в формировании депрессий, большое значение приобретает алекситимия — трудность вербального и символического выражения чувств, что является одной из причин затрудненной социальной адаптации.

Выводы:

1. Отдаленные последствия Чернобыльской катастрофы характеризуются стойкими полиморфными психическими расстройствами с преобладанием органической патологии (астенические, аффективные, тревожные расстройства, органическое расстройство личности) над функциональными нарушениями.

2. Цереброваскулярная патология у пострадавших, проявляющаяся от вегето–сосудистой дистонии до дисциркуляторной энцефалопатии, имеет прогрессирующее течение и тесно связана с воздействием ионизирующего излучения на ранних этапах.

3. Социальная дезадаптация и патологическое развитие личности являются ключевыми медико–социальными проблемами ликвидаторов в отдаленном периоде, что требует разработки специализированных программ психологической поддержки и реабилитации.

4. Полученные данные обосновывают необходимость дальнейшего мониторинга состояния здоровья всех категорий пострадавших и совершенствования системы оказания комплексной медико–психологической помощи спустя десятилетия после катастрофы.

## МЕДИКО–БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАДИАЦИИ: ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ И СТОХАСТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА

С.И. Окулич, П.В. Бурвина

*УО «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Беларусь*

Вопрос влияния радиации на организм человека был поставлен ещё много лет назад, но актуальным остается по сей день, в связи с урбанизацией, развитием автомобилестроения, атомной энергетики и научно–технического прогресса в целом.

Понятие о безопасности в отношении радиации у населения разнится: некоторые считают, что воздействие допустимой дозы не несет никакой опасности. А есть люди, которые придерживаются мнения о вреде ионизирующего излучения (далее ИИ) даже при малейшем действии его на организм. Для понимания радиационной безопасности необходима информация о допустимых дозах. Согласно Закону Республики Беларусь «О радиационной безопасности», при облучении населения предел средней эффективной дозы составляет 1 миллизиверт, при профессиональном облучении — 20 миллизиверт.

Эффекты от воздействия радиации на организм человека разделяются на две основные группы: детерминированные и стохастические. В основе механизма развития детерминированных эффектов после облучения лежит преобладание количества погибших клеток, над числом вновь образованных. Чем важнее роль ткани в организме, тем губительнее для нее и организма ИИ. При условии, что повреждение не слишком тяжелое, некоторые эффекты могут быть обратимы (уменьшение секреции экзо — и эндокринных желез, сосудистые реакции, ранняя эритема). К детерминированным эффектам относят опустошение красного костного мозга при превышении порогового значения поглощенной дозы 0,15 Гр; лучевую катаракту (порог для помутнения хрусталика лежит в диапазоне от 2 до 10 Гр); нарушение репродуктивной функции, заключающийся в развитии стерильности у мужчин при действии радиации дозой от 3,5 до 6 Гр, у женщин — от 2,5 до 6 Гр; сокращении продолжительности жизни на 1–15 суток на каждую 0,01 Гр; неопухолевых поражениях кожи, таких как лучевой дерматит, изменение пигментации, поседение и выпадение волос.

Механизм развития стохастических эффектов заключается в появлении в организме выжившей, но поврежденной в результате облучения клеткой. Важную роль в патогенезе играет принцип вероятности, заключающийся в различной скорости репарации в клетках индивидуумов, что зависит от их генетических характеристик. У некоторых данный процесс может завершиться полностью, тогда последствия будут отсутствовать, а также поврежденная клетка может быть уничтожена иммунной системой, что тоже не приведет к развитию неблагоприятного исхода. Но у некоторых людей процесс восстановления клетки происходит лишь частично, что создает риск возникновения клетки с нарушенным генетическим аппаратом, способной вызвать заболевание.

В зависимости от вида клеток, в которых происходят изменения различают соматические эффекты (у людей, подвергшихся действию ИИ), к ним относятся злокачественные новообразования практически всех органов. Первыми в группе раковых заболеваний, поражающих население после облучения, являются лейкозы, так как согласно оценкам НКДАР ООН, от дозы облучения 1 Гр в среднем два человека из тысячи умрут от лейкоза в дальнейшем. Наиболее чувствительны к действию радиации из всех групп населения дети и подростки. Генетические, или наследуемые, эффекты регистрируются у потомков лиц, подвергшихся облучению. К ним относятся эмбриональная гибель плода, врожденные пороки и задержка развития, изменение морфологических и биохимических признаков, снижение устойчивости к неблагоприятным воздействиям, функциональные сдвиги и увеличение риска канцерогенеза.

На основе базы сервиса Google –формы было проведено добровольное анкетирование среди 55 случайно выбранных респондентов на тему: «Осведомленность населения о последствиях воздействия ионизирующего излучения на организм человека». Среди них женский пол — 37 (67,3%), мужской — 18 (32,7%) участников; в возрасте от 17 до 19 лет — 20 (36,4%), 20–23 (29,1%), 24 и старше (34,5%); большая часть — 34,6% — имеют средне-специальное образование, 26,9% — базовое, 21,2% — высшее, 17,3% — высшее медицинское.

Больше половины респондентов — 40 (72,7%) выбрали наиболее подходящее определение понятия «радиация», определив его как «поток частиц или волн, обладающих энергией, достаточной для разрушения атомов и молекул в живом организме». На вопрос «Какие Вы знаете последствия действия ИИ на организм человека?»: 46 (83,6%) и 48 (87,3%) опрошенных выбрали варианты стохастические и детерминированные эффекты соответственно. Касаемо вопроса о механизме возникновения детерминированных эффектов, 63,6% — 35 человек, выбрали правильный вариант ответа: «Превышение количества погибших клеток над числом вновь образованных». Следующий вопрос хотя и вызвал сложности с ответом, но все же больше половины участников опроса — 52,7% — выбрали верный ответ: «Лейкоз» — заболевание, которое не относится к детерминированным последствиям, по 12,7% на варианты «Лучевая катаракта и опустошение красного костного мозга», меньше всего выбирали вариант «Снижение продолжительности жизни» — 5,5%. 36 респондентов (65,5%) верно определили основное отличие детерминированных и стохастических последствий ИИ — «Детерминированных эффект имеет порог дозы, стохастический — нет». О группе населения, имеющей повышенный риск развития стохастических эффектов осведомлены 72,7% — 40 человек («Дети и подростки»). На вопрос о последствиях стохастических эффектов верные варианты «Рак щитовидной железы», «Лейкоз» и «Меланома» отметили 89,1%, 81,8% и 63,6% соответственно.

Исходя из собранных и проанализированных данных можно сделать вывод, что уровень информированности населения относительно основных понятий и рисков, связанных с воздействием ионизирующего излучения на организм человека, высокий. Однако остаются затруднения в понимании некоторых аспектов вопроса, что указывает на необходимость дальнейшего повышения качества образовательных мероприятий и распространения точной медицинской информации среди широких слоев населения.

## ОТ АНАЛИЗА КАТАСТРОФ 1980-х ГОДОВ К КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ: ИНТЕГРАЦИЯ УРОКОВ ЧАЭС И THERAC25 В ЛУЧЕВУЮ ТЕРАПИЮ

Т.А. Парамоненко

*УЗ «Могилёвский областной онкологический диспансер», г. Могилев, Беларусь*

Авария на ЧАЭС (1986 г.) и инциденты с Therac-25 (1985–1987 гг.) стали переломными моментами в истории радиационной безопасности. Эти события обнажили серьёзные проблемы: отсутствие надёжных систем защиты, слабые стандарты контроля и недооценку человеческого фактора. Сегодня уроки катастроф прошлого легли в основу современных подходов к лучевой терапии (ЛТ), воплотившись в высокотехнологичных методиках и строгих протоколах безопасности.

Цель исследования: продемонстрировать причинно-следственную связь между историческими трагедиями и современными стандартами безопасности в лучевой терапии, а также оценить эффективность чек-листа оценки плана ЛТ как практического инструмента реализации этих стандартов.

Внедрение чек-листа, разработанного с учётом уроков ЧАЭС и Therac-25, способно: повысить безопасность лечения за счёт стандартизации и верификации процессов; снизить воздействие радиации на здоровые ткани и критические органы; сократить длительность сеансов облучения благодаря оптимизации методик; уменьшить частоту и тяжесть лучевых осложнений; сохранить высокую эффективность воздействия на опухолевые ткани.

Исследование основано на анализе лечения 120 пациентов с онкологическими заболеваниями (рак простаты, рак шеи, рак лёгкого) с применением методик 3D, IMRT и VMAT в 2024–2025 гг.

Ключевой инструмент исследования — чек-лист оценки плана ЛТ, включающий пять взаимосвязанных блоков:

Идентификация пациента — предотвращает ошибки привязки плана, что напрямую связано с уроками Therac-25.

Дозиметрические критерии — обеспечивает соответствие доз на мишень и органы риска международным стандартам, реализуя принцип защиты здоровых тканей (урок ЧАЭС).

Биологические модели — позволяет оценить вероятность контроля опухоли и риск осложнений, балансируя эффективность и безопасность.

Технические параметры для IMRT/VMAT — контролирует ключевые аспекты проведения процедуры: время сеанса, точность оборудования, качество пучка. Это отвечает требованиям многоуровневого контроля, выявленным после инцидентов с Therac-25.

Верификация — финальная проверка плана с помощью фантомных измерений и портальной дозиметрии. Независимый контроль вдохновлён уроками ЧАЭС и гарантирует дополнительную безопасность.

Алгоритм работы: каждый план проходит оценку по чек-листу; при выявлении отклонений выполняется оптимизация без снижения покрытия мишени, затем — повторная оценка.

Применение чек-листа позволило добиться значимых улучшений в процессе лучевой терапии:

Выявление и устранение критических недочётов в планировании, которые могли привести к избыточному облучению здоровых тканей.

Более равномерное распределение дозы в зоне мишени — лечение стало точнее и эффективнее, с лучшим покрытием опухолевых очагов.

Минимизация рисков типичных лучевых осложнений (ректит, пневмонит, ксеростомия и др.) за счёт точного дозирования и защиты критических органов.

Сокращение времени сеанса за счёт оптимизации методик VMAT — пациенты проводят меньше времени под облучением, что повышает комфорт лечения.

Улучшение качества жизни пациентов после терапии: меньше побочных эффектов, более быстрое восстановление, сохранение функциональных возможностей органов.

Стандартизация планирования — единый подход к лечению независимо от локализации опухоли, что повышает воспроизводимость результатов.

Чек–лист оценки плана ЛТ: воплощает ключевые уроки трагедий ЧАЭС и Therac–25: многоуровневый контроль, защита здоровых тканей, стандартизация процедур, верификация планов; превращает радиацию из потенциальной угрозы в точный инструмент лечения, минимизируя риски; повышает доверие пациентов к лучевой терапии — прозрачность и строгость контроля укрепляют уверенность в безопасности метода; упрощает обучение персонала: чеклист служит чётким алгоритмом действий, снижая вероятность человеческих ошибок; адаптирован для автоматизации в системах планирования (TPS) и интеграции с ИИ для прогнозирования токсичности; помогает клиникам соответствовать международным стандартам (QUANTEC, ICRU) и требованиям регуляторов; демонстрирует, как анализ прошлых ошибок стал фундаментом для инноваций в современной медицине.

Заключение:

- Эволюция лучевой терапии за последние десятилетия — яркий пример того, как анализ трагических событий может привести к прорыву в безопасности и эффективности медицинской практики.
- Уроки катастроф: стали основой для разработки новых технологий (IMRT, VMAT); подтолкнули к созданию строгих протоколов контроля качества; сформировали культуру безопасности в радиотерапии.
- Современные методики, подкреплённые стандартизированными процедурами, позволяют: максимально точно воздействовать на опухоль; минимизировать воздействие на здоровые ткани; снижать частоту осложнений; улучшать качество жизни пациентов.
- Таким образом, трагедия прошлого стала катализатором прогресса, превратив радиацию из угрозы в мощный инструмент спасения жизней.

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ДИСПАНСЕРНОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЛИЦ, ПОСТРАДАВШИХ ОТ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

**А.В. Пацев<sup>1</sup>, Т.И. Терехович<sup>1</sup>, М.М. Максимович<sup>2</sup>, С.Н. Шнитко<sup>3</sup>**

*<sup>1</sup>ГУ «РЦ медицинской реабилитации и бальнеолечения», г. Минск, Беларусь;*

*<sup>2</sup>УЗ «Центральная районная поликлиника № 25 Московского района г. Минска» г. Минск, Беларусь;*

*<sup>3</sup>Военно–медицинский институт в*

*УО «Белорусский государственный медицинский университет» г. Минск, Беларусь*

Обеспечение доступа к качественным медицинским услугам является одной из основных функций любой современной системы здравоохранения. В Республике Беларусь (далее — РБ) создание условий доступного для всех граждан медобслуживания гарантировано государством.

Одним из способов медицинской профилактики является диспансеризация населения. Она представляет собой комплекс медицинских услуг, оказываемых в целях проведения медицинской профилактики, определения групп диспансерного наблюдения, пропаганды здорового образа жизни и воспитания ответственности граждан за свое здоровье. Порядок проведения диспансеризации установлен Министерством здравоохранения РБ.

Диспансеризация подразумевает медицинский осмотр пациента, который направлен на оценку состояния здоровья, определение факторов риска развития заболеваний, а также на выявление патологий на ранних стадиях. Качественное и эффективное проведение диспансеризации населения, пострадавшего от катастрофы на Чернобыльской АЭС (далее — ЧАЭС), своевременность и полноту профилактических, лечебно–диагностических и реабилитационных мероприятий ежегодно рассматривается на коллегиях Министерства здравоохранения РБ при подведении итогов диспансерного наблюдения населения.

Наиболее эффективный метод организации и проведения мониторинга состояния здоровья населения — создание регистров. С целью автоматизированной поддержки диспансеризации пострадавшего населения был создан Государственный регистр лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на ЧАЭС.

Большое значение в проведении исследований имеют источники информации и методы ее получения. Само исследование может быть выполнено на сплошном массиве или выборочным методом либо представлено как монографическое описание. Примером сплошной выборки является использование форм государственной статистической отчетности. Утвержден и лист регистрации пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, других радиационных аварий.

Для анализа здоровья детского населения широко используются также данные профилактических осмотров, диспансерного наблюдения, данные углубленных осмотров и др. С целью более углубленного изучения используется проведение скрининговых или когортных исследований, а также метод «кейс–контроля».

Проведение диспансеризации населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, приобретение медицинского оборудования регулировалось на основании постановлений Совета Министров РБ, утверждавших на протяжении ряда лет мероприятия по реализации Государственных программ по преодолению последствий катастрофы на ЧАЭС, источников и объемов их финансирования.

В связи с высоким риском возникновения злокачественных новообразований у отдельных категорий населения, пострадавшего в результате катастрофы на ЧАЭС, а также в целях раннего выявления и минимизации вероятности опухолевой была утверждена «Инструкция о порядке предоставления сведений экспертно-консультативного характера из электронного информационно-аналитического комплекса «Система оценки избыточного радиационного риска злокачественных новообразований в группах населения, пострадавшего в результате катастрофы на ЧАЭС» (далее — Система).

Функционирование Системы осуществляется сегодня на базе государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» (далее — ГУ «РНПЦ РМиЭЧ») — формируются группы лиц с избыточным радиационным риском возникновения злокачественных новообразований для проведения дополнительных диагностических и лечебных мероприятий с использованием данных Системы; обеспечивается предоставление информации об избыточном радиационном риске злокачественных новообразований у лиц, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, в главные управления по здравоохранению областных исполнительных комитетов, комитет по здравоохранению Мингорисполкома, государственные организации здравоохранения системы Министерства здравоохранения по месту жительства (месту пребывания) указанных лиц, а также по запросу в Министерство здравоохранения и областные, Минский городской, Республиканский межведомственные экспертные советы (далее — МЭС) по установлению причинной связи заболеваний, приведших к инвалидности или смерти, у лиц, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, других радиационных аварий.

Информация из Системы может быть использована при решении вопроса об установлении причинной связи увечья или заболевания, приведших к потере или частичной утрате профессиональной трудоспособности, инвалидности или смерти, с катастрофой на ЧАЭС областными (Минским городским, Республиканским) МЭС и для проведения оценки комплекса факторов катастрофы на ЧАЭС, указанных в четвертом абзаце пункта 19 Положения о межведомственных экспертных советах по установлению причинной связи заболеваний, приведших к инвалидности или смерти, у лиц, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, других радиационных аварий.

В случае возникновения спорной ситуации при установлении причинной связи инвалидности или смерти с катастрофой на ЧАЭС МЭС запрашивает в ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» в установленном порядке информацию о вероятности наличия связи заболевания/смерти с воздействием радиационного фактора в результате катастрофы на ЧАЭС, имеющую значение для принятия экспертного решения.

На основании полученной информации врачами-специалистами организаций здравоохранения, осуществляющими диспансеризацию, принимается решение о проведении дополнительных диагностических и лечебных мероприятий для диагностики на ранних этапах развития предопухолевых и опухолевых заболеваний.

## **ОЦЕНКА РИСКА ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ БЕЛАРУСИ, ПОДВЕРГШЕГОСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ РАДИОАКТИВНЫХ ВЫБРОСОВ ЧАЭС: АНАЛИЗ СТАНДАРТИЗИРОВАННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗА ПЕРИОД 1997–2021 гг.**

**А.В. Рожко<sup>1</sup>, О.В. Пархоменко<sup>1,2</sup>, И.В. Веялкин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Авария на Чернобыльской атомной электростанции 26 апреля 1986 года стало крупнейшей техногенной катастрофой в истории атомной энергетики, вызвав масштабное радиоактивное загрязнение территорий Беларуси, Украины и России. Актуальность обусловлена длительными последствиями для здоровья населения, экологии пострадавших регионов. Радиационное воздействие привело к росту онкологических заболеваний, особенно рака щитовидной железы у детей, а также к иммунным, эндокринным и другим нарушениям. До сих пор ведутся научные исследования, направленные на изучение влияния ионизирующего излучения на организм человека и окружающую среду.

Цель исследования. оценка влияния радиационного загрязнения на заболеваемость злокачественными новообразованиями, обусловленного воздействием радиоактивного йода (<sup>131</sup>I), а также анализ воз-

возможной связи между внешним радиационным облучением, накоплением в организме радионуклидов  $^{134}\text{Cs}$  и  $^{137}\text{Cs}$  и увеличением случаев других видов онкологических заболеваний.

Мы провели исследование заболеваемости раком среди 11 856 человек, которые на момент аварии были детьми или подростками (до 18 лет) и проживали в загрязненных районах Беларуси. В период с 1997 по 2008 год они проходили регулярные медицинские обследования, направленные на диагностику заболеваний щитовидной железы. В течение последующего 25-летнего периода наблюдений (с 1997 по 2021 год) через Национальный онкологический реестр Беларуси было зарегистрировано 463 случая онкологических заболеваний.

Общее число человеко-лет наблюдений составило более 286 000. Для анализа заболеваемости раком были учтены возраст, пол, регион проживания и календарный год. Мы провели сравнительное исследование уровней заболеваемости в этой группе по отношению к общей популяции, используя стандартизованное отношение заболеваемости (SIR), скорректированное по ключевым демографическим параметрам. В рамках анализа рассматривались такие группы заболеваний, как солидные опухоли (исключая рак щитовидной железы и кератиноцитарные карциномы,  $n=213$ ), рак щитовидной железы ( $n=221$ ), лимфомы ( $n=20$ ) и лейкемии ( $n=9$ ).

Анализ данных не выявил существенного увеличения риска заболеваемости солидными опухолями различных локализаций (SIR=0,93; 95% ДИ: 0,82–1,07), лимфомами (SIR=0,94; 95% ДИ: 0,61–1,46) или лейкемией (SIR=1,04; 95% ДИ: 0,54–2,01) среди исследуемой группы по сравнению с общей популяцией. Корректировка проводилась с учетом возраста, пола, региона проживания и временного периода.

В то же время выявлено более чем пятикратное увеличение риска развития рака щитовидной железы по сравнению с общей популяцией (SIR=5,65; 95% ДИ: 4,96–6,45). Наиболее высокий уровень заболеваемости наблюдался среди мужчин, лиц младше 10 лет на момент аварии, а также среди тех, у кого диагноз был поставлен в период с 1997 по 2011 год.

Вывод: по сравнению с общей популяцией не было выявлено значительного увеличения риска большинства видов онкологических заболеваний у людей, которые в детском или подростковом возрасте проживали в загрязненных районах Беларуси и могли подвергнуться повышенному радиационному воздействию, включая  $^{131}\text{I}$  и другие радионуклиды.

Тем не менее, фактор радиационного воздействия в сочетании с интенсификацией диагностических мероприятий, направленных на выявление заболеваний щитовидной железы, мог сыграть ключевую роль в увеличении частоты диагностики рака щитовидной железы в этой группе населения.

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИТЕЛЕЙ БЕЛАРУСИ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ $^{131}\text{I}$ В ДЕТСКОМ ИЛИ ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ ВСЛЕДСТВИЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

**А.В. Рожко<sup>1</sup>, О.В. Пархоменко<sup>1,2</sup>, И.В. Веялкин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Дети и подростки, проживавшие в Беларуси во время аварии на Чернобыльской атомной электростанции, подверглись радиоактивному воздействию, преимущественно в результате радиоактивных выбросов. Щитовидная железа особенно уязвима, поскольку активно поглощает йод для синтеза гормонов. Радиационное воздействие на щитовидную железу может способствовать образованию узлов и развитию злокачественных процессов.

Цель исследования: изучение возникновения узловых образований щитовидной железы в рамках крупной стандартизированной программы скрининга, а также оценка их потенциальной трансформации в злокачественные новообразования.

В исследовании приняли участие 11 970 человек, подвергшихся радиоактивному воздействию в возрасте от 0 до 17 лет. В период с 1997 по 2008 год они прошли 44 219 скрининговых обследований. В ходе ультразвуковых исследований узлы были обнаружены у 8 012 человек, а 212 случаев рака щитовидной железы были включены в анализ.

Оценивалось влияние радиационного облучения и других факторов риска на формирование узлов, вероятность их исчезновения, а также развития рака из образований щитовидной железы.

Анализ выявил, что женщины чаще страдают от узлов щитовидной железы, чем мужчины ( $p$ -value <0,001). Однако среди мужчин с узлами вероятность развития диагностируемого рака выше ( $p$ -value <0,001).

Также было установлено, что высокие дозы радиации увеличивают вероятность появления узлов, однако не оказывают значимого влияния на риск их трансформации в рак. Среди пациентов с изначально выявленными узлами, где выявлялись нечеткие контуры и неоднородная эхоструктура с мелкими кальцинатами, значимо увеличивали риск наличия рака. Дополнительно, мужской пол, асимметричная форма узла, присутствие вертикальной ориентации роста были ассоциированы с повышенным риском развития рака.

Вывод: результаты у людей, подвергшихся радиационному воздействию в детском возрасте, свидетельствуют о том, что клиническое ведение выявленных узлов щитовидной железы может осуществляться независимо от дозы радиационного облучения.

После выявления узлов ультразвуковые характеристики могут помочь в индивидуализированном подходе к диагностике и лечению. В настоящее время проводятся дополнительные исследования, направленные на определение оптимальных критериев скрининга и частоты обследований.

## **МЕРОПРИЯТИЕ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА (ОКАЗАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ, ПОСТРАДАВШЕМУ ОТ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС): 10-ЛЕТНИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**А.В. Рожко, А.В. Жарикова, С.В. Зыблева, Н.Н. Багинская**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

За прошедшие после аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) годы, в Республике Беларусь было разработано и реализовано шесть Государственных программ по преодолению последствий катастрофы на ЧАЭС, одной из основных целей которых являлось снижение риска неблагоприятных последствий на здоровье населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС. Выстроенная в Республике Беларусь система диспансеризации пострадавшего от аварии на ЧАЭС населения Республики Беларусь и реализации данных программ привела к стабилизации показателей состояния здоровья данной категории граждан.

Вместе с тем, результаты ежегодных мониторингов показателей состояния здоровья населения Республики Беларусь и Российской Федерации, подвергшихся воздействию неблагоприятных факторов вследствие катастрофы на ЧАЭС, показали необходимость организации ряда мероприятий, которые могли дополнить комплекс работ по охране здоровья пострадавшего населения, проводимых в рамках Программы совместной деятельности Союзного государства по преодолению последствий Чернобыльской катастрофы и национальных целевых программ.

На протяжении последних 10 лет решениями Высшего Государственного Совета Союзного государства ежегодно определялось проведение в 2016–2025 годах мероприятия Союзного государства «Оказание комплексной медицинской помощи отдельным категориям граждан Беларуси и России, подвергшимся радиационному воздействию вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» (Мероприятие), основной целью которого являлось повышение доступности и качества медицинской помощи отдельным категориям граждан Республики Беларусь и Российской Федерации, подвергшимся радиационному воздействию вследствие катастрофы на ЧАЭС.

В качестве Государственных заказчиков проведения Мероприятия выступали Министерство здравоохранения Республики Беларусь и Российской Федерации, Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Исполнители Мероприятия — государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» (ГУ «РНПЦ РМиЭЧ»); медицинский радиологический научный центр имени А.Ф. Цыба — филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский радиологический центр» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, оказывали комплексную медицинскую помощь гражданам Республики Беларусь и Российской Федерации, пострадавшим от катастрофы на ЧАЭС, которая включала медицинское обследование, оказание специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи, медицинскую реабилитацию.

На территории Республики Беларусь высокотехнологичную и специализированную медицинскую помощь за период 2016–2025 годов на базе ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» в рамках Мероприятия получили 2822 граждан Республики Беларусь, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС.

За годы реализации высокотехнологичная медицинская помощь была оказана в объеме 1388 оперативных вмешательств по следующим направлениям: микрохирургия стекловидного тела и сетчатки глаза с применением эндолазеркоагуляции при отслойке сетчатки, диабетической ретинопатии; удаление люксированного хрусталика в витреальную полость с применением эндолазеркоагуляции сетчатки; фактоэмульсификация осложненных катаракт с последующим выполнением витреоретинальной хирургии; реконструкция тазового дна с применением сетчатых имплантатов; трансплантация почки; трансплантация эндокринных тканей.

Специализированную медицинскую помощь получили 1434 пациента по таким направлениям, как офтальмология (закрытая витрэктомия с применением тампонирующих веществ, оперативное лечение глаукомы с применением дренажных систем); лечение первичных иммунодефицитов у взрослых; диагностика и лечение лейкозов и лимфом у детей; лазерная коррекция вен при патологии нижних конечностей, сложные оперативные вмешательства при патологии малого таза, а также при эндокринной патологии — заболеваниях паращитовидных желез и объемных образованиях надпочечников.

Благодаря успешной реализации Мероприятия удалось увеличить объемы оказанной адресной медицинской помощи для населения Республики Беларусь, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, что позволило повысить доступность и качества медицинской помощи для данной категории граждан.

## **АНАЛИЗ ПАТОЛОГИИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ЛИЦ, ПОЛУЧИВШИХ ВНУТРИУТРОБНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫМ ЙОДОМ**

**А.Н. Стожаров<sup>1</sup>, В.В. Хрусталева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный университет», г. Минск, Беларусь

Ранее нами на примере когорты женщин, проживавших в Столинском районе Брестской области, которые на различных сроках беременности в конце апреля 1986 года, т.е. в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, попали под радиоактивное облако, содержащее изотопы йода, была изучена заболеваемость на протяжении последующих 30 лет (A.N. Stojarov, V.V. Khrustaleva, D.A. Odinzova–Stojarova, 2021). Было обнаружено, что спустя этот промежуток времени у них, по сравнению с контрольной группой, женщины которой были беременны позже, повышается заболеваемость сердечно–сосудистой системы. Сердечно–сосудистая патология была представлена, в основном, первичной гипертензией (A.N. Stojarov, V.V. Khrustaleva, D.A. Adzintsova–Stazharava, 2021). При этом эссенциальная гипертензия, характеризовалась зависимостью от поглощенной дозы на щитовидную железу женщин.

Изучение показателей здоровья детей, получивших облучение *in utero*, показало, что у них как общая заболеваемость, так и заболеваемость нервной, сердечно–сосудистой, мочеполовой систем, а также желудочно–кишечного тракта повышены и отличаются в значительной степени от заболеваемости индивидуумов, идентичных по ряду параметров, которые не подвергались внутриутробно воздействию радиоактивного йода.

Представляет несомненный интерес анализ показателей здоровья других систем организма. В связи с чем в данном исследовании нами проанализирована заболеваемость органов дыхания детей, облученных внутриутробно в 1986 году.

В качестве основной группы индивидуумов были взяты жители Столинского района Брестской области, которые были рождены от женщин, которые в конце апреля–начале мая 1986 года проживали там же и попали под действие радиоактивного облака, прошедшего через этот район Беларуси. Основная когорта включала 123 ребенка, контрольная содержала 121 индивидуума. В нее входили дети, которые родились в 1988 году Среднее значение поглощенной дозы на ЩЖ составляло  $32,2 \pm 3,31$ , медиана 22 мГр. Подбор группы сравнения происходил с учетом периода полураспада  $^{131}\text{I}$ , который составляет около 8 суток. Верифицированные данные о состоянии здоровья облученных и необлученных индивидуумов были получены из Государственного регистра лиц, пострадавших от аварии на ЧАЭС. В работе учитывалась только первичная заболеваемость, а также использовалась Международная классификация болезней 10 пересмотра (МКБ–10).

Анализ структуры заболеваемости облученных детей показал, что доминирующее значение занимала патология, связанная с гипертрофией миндалин и аденоидов (J35.3). На втором и третьем месте значились острые респираторные заболевания — острый бронхит и острый фарингит. Этот порядок расположения разновидностей патологий отличался от группы детей, которые были рождены позже и не подвергались воздействию радиоактивного йода ( $^{131}\text{I}$ ). У этих индивидуумов первые места занимали острые респираторные заболевания (острый бронхит J20.9, острый назофарингит J00.9 и острый фарингит J02.9).

Изучение кумулятивной заболеваемости в течение 30-летнего периода после катастрофы на ЧАЭС показало интересную зависимость. До 1994 года повышенная заболеваемость органов дыхания регистрировалась в группе облученных детей. С 1994 года ход кривых существенно отличался. Заболеваемость в группе пострадавших характеризовалась слабо выраженной S-образной кривой (COD=0,99) и к 2017 году составляла 50 на 100 жителей. Напротив, кривая заболеваемости в группе необлученных детей с 1994 года резко поднималась вверх, имела ярко выраженную S-образность и достигала величины 78,5 на 100 жителей (COD=0,99). После 2000 года кривая выходила на плато. Эти данные были неожиданны и трудно поддавались интерпретации.

Тем не менее, на следующем этапе была проанализирована заболеваемость в упомянутых группах во временном диапазоне резкого подъема заболеваемости в группе необлученных лиц, т.е. с 1994 по 2000 годы. Исследования показали, что в указанный промежуток времени заболеваемость в основной и контрольной группах отличается. Резкий подъем заболеваемости в группе необлученных индивидуумов связан с регистрацией у них только острых респираторных заболеваний. И это вполне понятно, так как эти индивидуумы находились в возрасте 6–12 лет, когда острые респираторные заболевания у детей особенно выражены. В то же время в группе внутриутробно облученных радиоактивным йодом детей в указанный период времени доминировала хроническая патология (J35 хронический тонзиллит) и связанная с этим реакция лимфоидной ткани (J35.3, J35.1 гипертрофия миндалин и аденоидов). Это было неожиданно с той точки зрения, что у этих пострадавших возраст был на 2 года больше и следовало ожидать у них такое же повышение уровня заболеваемости острыми респираторными заболеваниями. Однако этого мы не наблюдали.

Эти данные представляют особый интерес. По нашему мнению в данном явлении могут быть задействованы две системы организма. Во-первых, иммунная система, которая под действием радиации блокировало немедленную реакцию иммунной системы на действие инфекционных агентов. Во-вторых, могла играть определенную роль эндокринная система организма, центром поражения которой являлась щитовидная железа, инкорпорирующая радиоактивный йод. Ранее при исследовании действия  $^{131}\text{I}$  в клетках щитовидной железы были обнаружены 27 обратимо регулирующихся генов (N. Rudqvist, 2015). Ряд генов (Pax8, Sic5a5, Tg, Tro), играющих важную роль в функционировании этого органа, синтезе ее гормонов и влиянии на метаболизм периферических клеток, имеют низкую экспрессивную активность при небольших дозах, формирующихся от  $^{131}\text{I}$ , и изменяют свою активность с повышением лучевого воздействия. В различные trimestры беременности изменяются многие биохимические показатели, в том числе уровни T4, T3, тиреотропного гормона (ТТГ) и др. Так в конце первого триместра беременности (на 10 неделе) уровень ТТГ опускается до минимальных значений, далее, по мере увеличения срока беременности (к 20 неделе) его уровень возвращается в норму. Соответственно этому в организме женщины будет изменяться и уровень T4. На фоне снижения уровня ТТГ недостаточный уровень трансмембранного переноса йодида в тиреоцитах будет негативно отражаться на состоянии тиреоидной системы женщины и плода, синтезе гормонов и в силу известной нестабильности генома может служить причиной изменения функции периферических органов, в том числе в иммунных клетках, лимфоидной ткани, влияя на воспалительные процессы, окислительный стресс, запуская процесс регенерации клеток, что может являться причиной наблюдаемой гипертрофии этой ткани (E.L. Jara et al., 2017).

Таким образом воздействие радиации на систему дыхания во внутриутробном состоянии, по нашему мнению, может быть реализовано сложным, парадоксальным способом, минуя фазу острой реакции на инфекционные агенты, но путем реализации механизма регенеративной реакции в лимфоидной ткани облученного организма.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ БЕЛОРУСОВ ОТ ОБЛУЧЕНИЯ РАДОНОМ

В.А. Трошкина, О.Л. Сидукова

*УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Беларусь*

Облучение радоном в жилищах входит в число глобальных факторов риска и обуславливает потерю более миллиона лет полноценной жизни ежегодно, что сравнимо с ущербом от употребления наркотиков. При этом отмечается рост ущерба более чем на 5% за последние 25 лет.

Радиоизотопы радона — инертные газы без запаха, цвета и вкуса, никак не обнаруживающие свое присутствие. Радон-222 и радон-220 — альфа-излучатели, однако 95% ущерба связано не с ними, а с аль-

фа-излучением их дочерних продуктов распада — тяжелыми изотопами висмута, свинца, полония. Они оседают на слизистой дыхательного тракта после вдыхания радиоизотопов радона. Распределение их по слизистой бронхиального дерева происходит крайне неравномерно, поэтому становится возможным то, что отдельные сегменты бронхолегочной системы получают высокие дозы облучения даже при небольших концентрациях радона в помещении.

Негативные последствия воздействия радиоизотопов радона и их дочерних продуктов распада проявляются в увеличении числа заболеваний раком легкого, неблагоприятных генетических эффектах и патологических нарушениях состояния системы кровотока. Эти эффекты наблюдаются как у профессионалов (шахтеры урановых и неурановых рудников, медицинский персонал радоновых лечебниц, проходчики тоннелей и т.п.), так и среди населения, проживающего в районах с различной степенью радоноопасности. Смертность от радона связана прежде всего с развитием онкологических заболеваний дыхательного тракта, в частности рака легкого. Согласно данным объединенного европейского исследования, дополнительный относительный риск развития рака легкого составляет 0,16 при среднегодовой объемной концентрации радона 100 Бк/м<sup>3</sup>. А в соответствии с нормативными документами, как нашими национальными, так и международными, здание принимается в эксплуатацию при значениях среднегодовой объемной концентрации радона до 300 Бк/м<sup>3</sup>. Таким образом, в жилых помещениях, принятых в эксплуатацию, могут присутствовать радиоизотопы радона в концентрациях, при которых появляется риск развития рака легкого. Основываясь на результатах объединенных европейского и североамериканского исследований, специалисты Всемирной организации здравоохранения пришли к заключению, что радон является второй после курения причиной рака легкого. По результатам разных исследований от 3 до 14% рака легкого — радонового генеза, а 17% из них заканчиваются летальным исходом. При действии на организм радона и его дочерних продуктов распада совместно с факторами нерадиационной природы наблюдается усиление неблагоприятных последствий. В сочетании с курением онкогенный эффект возрастает в 2–10 раз, а также сокращается скрытый период развития рака легких.

Цель исследования. Оценка потенциальной опасности для здоровья от облучения радоном в жилищах населения Республики Беларусь.

В работе использованы эпидемиологические данные по онкологическим заболеваниям в Республике Беларусь; результаты исследований ГНУ «ОИЭЯИ–Сосны». Избыточный относительный риск и число смертельных случаев рака легких, индуцированного радоном, рассчитывали в соответствии с МР 2.6.1.0172–20. 2.6.1.

По предварительным результатам радонового мониторинга среднегодовая объемная активность радона в жилых помещениях Беларуси составляет 84 Бк/м<sup>3</sup>, что в 2 раза выше среднемирового значения (40 Бк/м<sup>3</sup>). Это связано с наличием большого количества тектонических разломов по всей территории страны, поверхностным залеганием гранитных пород, а также конструктивной особенностью жилищ в сельской местности Беларуси, а также методическими подходами в определении среднегодовой объемной концентрации радона. Расчёты показали, что годовая эффективная доза облучения населения Беларуси за счёт радона составляет 3,94 мЗв/год и вносит основной вклад дозовую нагрузку по сравнению со всеми остальными компонентами. Абсолютное число смертельных случаев радон-индуцированного рака легкого среди всего населения Беларуси колеблется незначительно: в 2013, 2017, 2022 гг — 324,1; 369,8; 321,8 соответственно (11,8 % от всех случаев смерти от рака легкого). Однако, как во всем мире, так и в нашей стране расширяется строительство энергоэффективных зданий и реконструкция, и утепление старых строений. Это ведет к снижению кратности воздухообмена в пассивном режиме эксплуатации здания и, как следствие, росту концентрации радона в помещениях примерно в 3 раза. Соответственно риск развития рака лёгкого радонового генеза может вырасти.

Вместе с тем, в Беларуси не решён целый ряд серьезных вопросов: полномасштабный радоновый мониторинг так и не завершён, отсутствует официально изданная карта радонового риска на территории страны, не проведены эпидемиологические исследования риска заболеваемости раком лёгкого населения.

Вывод: «радоновая» проблема является весьма актуальной для нашей страны, однако отсутствие полной картины не позволяет оценить реальные риски для населения. Абсолютная смертность от рака легкого радонового генеза среди белорусов по предварительным расчетам колеблется от 320 до 360 случаев в год, однако сохранение тенденции повышения энергоэффективности зданий приведет к повышению вклада радона в общую смертность. Целесообразно завершить полномасштабный радоновый мониторинг, провести эпидемиологические исследования риска заболеваемости раком лёгкого населения Беларуси и разработать научно-обоснованную Национальную программу для защиты населения от радоновой опасности.

**РАДИОБИЛОГИЯ,  
РАДИОЭКОЛОГИЯ,  
ДОЗИМЕТРИЯ**



## СОВРЕМЕННЫЙ ТРЕНД ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОДОЗОВЫХ РЕНТГЕНРАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ У НАСЕЛЕНИЯ ГРОДНО И ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Александрович<sup>1</sup>, Т.И. Зиматкина<sup>1</sup>, Н.Б. Маркевич<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Беларусь;

<sup>2</sup>УЗ «Гродненская университетская клиника», г. Гродно, Беларусь

Современная медицина характеризуется ростом применения источников ионизирующего излучения (ИИИ) и дозовых нагрузок на пациентов. Вклад рентгенорадиологических исследований (РРИ) в коллективную дозу облучения населения планеты составляет около 35%. В развитых странах уровень медицинского облучения (МО) за последние десятилетия вырос в 2,2 раза (с 0,90 до 1,96 мЗв/год), тогда как профессиональное облучение снизилось в 2,3 раза [С.А. Кальницкий, 2017].

Сегодня медицинское применение ИИИ — главный техногенный фактор облучения населения. В Беларуси частота диагностических РРИ выросла с 1,1 (1990–е гг.) до 1,7 процедуры на жителя в 2013 г. (в Минске и Бресте — до 2,1 и 2,0). Ожидается дальнейший рост использования компьютерной томографии, интервенционных процедур и радиофармпрепаратов в ядерной медицине и онкологии. В связи с возможным вредным действием радиационного фактора, МО требует глубокого анализа для оптимизации воздействия и ограничения побочных эффектов

Цель исследования — анализ современной динамики высокодозовых диагностических РРИ у населения Гродно и Гродненской области.

В работе использованы сравнительно-оценочный и аналитический методы исследований для обобщения и систематизации официальных статистических данных Министерства Здравоохранения Республики Беларусь и материалов Государственного дозиметрического регистра [Л.С. Федорущенко, 2020]. Полученные данные обработаны статистически.

Установлено, что для настоящего времени характерны большой масштаб применения и постоянный рост МО как взрослого, так и детского населения страны. Так в 2014, 2015, 2016, 2017 и 2018 годах было выполнено населению более 13,5 млн. РРИ (13,794 059; 13 610 096; 13 921 969; 13 982 016 и 14 435 605 соответственно). При этом около миллиона рентгенорадиологических исследований было проведено детям (в 2014, 2015 и 2018 годах соответственно 995,7; 983,5 и 1 132,8 тыс.) [Л.С. Федорущенко, 2020]. Рост медицинского облучения у взрослого и детского населения за данный период составил соответственно 4,65% и 13,77%. Полученные данные свидетельствуют о более значительном росте применения РРИ у пациентов детского возраста по сравнению со взрослыми (в 2,96 раза). В этой связи следует отметить, что организм ребенка гораздо более чувствителен к воздействию ИИИ.

Вклад различных видов лучевой диагностики в общее число РРИ в Беларуси в 2015 и 2018 гг. был следующим: флюорография соответственно — 37,4% и 40,7% (снижение на 3,3%); рентгенографии — 54,3% и 56,4% (рост на 2,4%); КТ — 2,7% и 3,4% (на 0,7%); рентгеноскопия — 1,5% и 1,8% (рост на 0,3%); радионуклидные исследования — 0,8% и 0,6% (снижение на 0,2%); ангиографические и рентгенохирургические исследования увеличились на 0,3%. Анализ динамики структуры высокодозовых РРИ, выполненных взрослому населению страны, свидетельствует об увеличении числа КТ, рентгеноскопических, ангиографических и рентгенохирургических исследований. Следует отметить рост у нас в стране в 2,4 раза за 2016–2020 гг. количества КТ-исследований и обследованных пациентов, который был самым значительным в связи с пандемией COVID-19 в 2019–2020 гг. Число КТ-исследований в 2020 г. в сравнении с 2019 г. увеличилось на 55,9%, а обследованных пациентов — на 43,1% и составило 1651500 и 851092.

Следует отметить, что в последние десятилетия КТ находит все большее применение в связи с высокой информативностью в диагностике заболеваний. Расширяются показания к проведению КТ-исследований. В тоже время вызывает озабоченность и беспокойство высокая дозовая нагрузка на организм пациента, которая может в 500 раз превышать получаемую при обычной рентгенографии.

Установлено, что за период с 2020 по 2024 гг. количество обследованных на КТ пациентов по Гродно и Гродненской области составило соответственно: 59497; 87483; 77218; 85509; 89154. Самый значительный прирост зафиксирован в 2021 г. (+47,0%) и 2024 г. (+49,8%). За данный период времени (2020–2024 гг.) было выполнено соответственно следующее количество КТ-исследований: 68385; 97676; 95927; 110636; 124572. Самый значительный прирост наблюдался в 2023 г. (+61,8%) и 2024 г. (+82,2%). Анализ типов КТ-исследований в 2024 г. выявил лидирующие позиции головного мозга (29684 — 23,8%); грудной полости (27036 — 21,7%); брюшной полости (22462 — 18,0%) и таза (16061 — 12,9%).

Значительный рост за последние 5 лет количества обследованных на КТ пациентов и объема разных типов, выполненных КТ–исследований обусловлен возросшей доступностью оказания населению высокоинформативных медицинских процедур, а также соблюдением современных протоколов диагностики и лечения.

Установлено, что общее количество КТ–исследований, выполненных в 2025 году по сравнению с 2024 годом уменьшилось с 124572 исследований (89158 пациентов) до 122277 исследований (-2295) 78460 пациентов (-10698)), что связано с работой 12 КТ–аппаратов (в 2024 г. — 13 КТ–аппаратов) и более значительным простым оборудованием.

Вывод: полученные данные свидетельствуют о том, что в последние годы наблюдается значительный рост РРИ у взрослого и детского населения страны за счет более активного применения КТ–исследований, которые вносят существенный вклад в дозу облучения пациентов. Установлено увеличение количества пациентов и выполненных им КТ–исследований в 2025 г. по сравнению с 2020 г. соответственно на 31,9% и 82,2%, что требует неукоснительного соблюдения всех принципов обеспечения радиационной безопасности пациентов. Результаты исследований также свидетельствуют о наличии в Гродно и Гродненской области высокоинформативного медицинского оборудования и высококвалифицированного штата медицинских работников по его обслуживанию.

## О РЕЗУЛЬТАТАХ РАДИАЦИОННО–ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРОДУКЦИИ ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

**Т.В. Бондаловская, А.М. Буздалкина**

*ГУ «Гомельский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», г. Гомель, Беларусь*

Радиационно–гигиенический мониторинг за содержанием радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в продуктах питания, воде и атмосферных осадках на территории Гомельской области проводился с начала 60–х годов специалистами группы радиологических испытаний Гомельской областной санитарно–эпидемиологической станции совместно с сотрудниками НИИ биофизики Минздрава СССР в связи с глобальными выпадениями радиоактивных веществ и вследствие испытания ядерного оружия в рамках системы исследования радиоактивности окружающей среды в СССР.

По результатам радиационно–гигиенического мониторинга содержание  $^{137}\text{Cs}$  в продуктах питания в 1985 году составляло: в молоке — от 0,9 до 1,3 Бк/л, в картофеле — от 1,03 до 25,2 Бк/кг, в овощах, зелени — от 1,92 до 28,2 Бк/кг; содержание  $^{90}\text{Sr}$  составляло: в молоке — от 0,2 до 0,8 Бк/л, в картофеле — от 0,1 до 0,63 Бк/кг, в моркови — от 0,67 до 1,18 Бк/кг, в свекле — от 0,54 до 1,48 Бк/кг, в капусте — от 0,37 до 1,58 Бк/кг.

После аварии на Чернобыльской АЭС на территории Гомельской области была развернута сеть радиологических лабораторий в 20 территориальных учреждениях госсаннадзора, в функции которых входил контроль за содержанием радионуклидов в продуктах питания и воде, сельскохозяйственной продукции.

В настоящее время радиационно–гигиенический мониторинг продукции, производимой в личных подсобных хозяйствах (далее по тексту — ЛПХ) граждан, проводится в населенных пунктах, расположенных на территории зон радиоактивного загрязнения. По состоянию на 01.01.2026 на территории Гомельской области в зонах радиоактивного загрязнения расположены 1056 (48%) населенных пунктов, в которых проживает население.

В плановом порядке проводится активный отбор проб молока, картофеля, растениеводческой продукции. Дикорастущие ягоды, грибы, мясо диких животных, рыба местного улова контролируется при обращаемости населения. Контролируется содержание радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в продуктах на соответствие Гигиеническому нормативу 10–117–99 «Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в пищевых продуктах и питьевой воде» (с 08 марта 2023 года на соответствие Гигиеническому нормативу «Критерии оценки радиационного воздействия», утвержденному постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37 (в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь от 29.11.2022 № 829) (далее по тексту — Гигиенический норматив).

За последние три года (2023–2025 гг.) в Гомельской области не зарегистрировано ни одного населенного пункта с превышением Гигиенического норматива как по содержанию  $^{137}\text{Cs}$ , так и по содержанию  $^{90}\text{Sr}$  в пробах молока из ЛПХ. Среднее содержание  $^{137}\text{Cs}$  в пробах молока снизилось с 30,5 Бк/л (1999 г.) до 5,9 Бк/л (2025 г.), в картофеле — с 7,8 Бк/кг (1999 г.) до 4,27 (2025 г.). Среднее значение удельной активности  $^{90}\text{Sr}$  в молоке снизилось с 1,7 Бк/л (1999 г.) до 0,90 Бк/л (2025 г.), в картофеле — с 1,3 Бк/кг (1999 г.) до 0,94 Бк/кг (2025 г.).

Максимальные уровни содержания  $^{137}\text{Cs}$  в продуктах питания в 2025 году составили: в молоке — 53,21 Бк/л, в картофеле — 39,26 Бк/кг, в овощах, зелени — 48,17 Бк/кг; максимальные уровни содержания  $^{90}\text{Sr}$ : в молоке — 1,9 Бк/л, в картофеле — 1,55 Бк/кг, в моркови — 16,5 Бк/кг, в свекле — 6,7 Бк/кг, в капусте — 0,55 Бк/кг.

Следует отметить, что максимальные уровни содержания радионуклидов в продуктах питания спустя 40 лет после аварии на Чернобыльской АЭС превышают доаварийные:  $^{137}\text{Cs}$  — в 1,55 раз (в картофеле) до 40,9 раз (в молоке),  $^{90}\text{Sr}$  — в 2,3 раза (в молоке) до 13,9 раз (в моркови).

Превышения Гигиенического норматива продолжают регистрироваться в пробах «даров леса», рыбы местного улова, мяса диких животных, лекарственно–технического сырья. Структура проб пищевых продуктов с превышением Гигиенического норматива по содержанию  $^{137}\text{Cs}$  на протяжении ряда последних лет практически неизменна: за 2025 год 95% проб составляют грибы (свежие, сушеные), 4,4% — ягоды лесные, по 0,3% — лекарственное сырье и мясо диких животных. Превышения в пробах дикорастущих грибов и ягод систематически регистрируются на всех административных территориях Гомельской области.

Основной вклад в дозу внутреннего облучения населения области в настоящее время вносят «дары леса», что подтверждается результатами расследования случаев превышения дозы внутреннего облучения (1 мЗв/год), выявленными при проведении обследования населения на счетчиках излучения человека (СИЧ).

Проведение активной информационно–образовательной работы среди населения по вопросам безопасного нахождения, проживания на загрязненных территориях, остается весьма эффективным и недогим защитным мероприятием, позволяющим существенно снизить индивидуальную дозу облучения.

## СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ: ИЗВЛЕЧЕННЫЕ УРОКИ

Н.Я. Борисевич

*ГНУ «Центр по ядерной и радиационной безопасности», г. Минск, Беларусь*

Катастрофа на Чернобыльской АЭС затронула судьбы миллионов людей. При этом, как показали результаты социологических исследований, все больше в оценке последствий данной трагедии играет социальнопсихологический фактор.

Переселение больших групп людей и осуществление активных запретительных мер в условиях ограниченной и часто тенденциозной информации породило серьезную стрессогенную ситуацию, главными проявлениями которой были растерянность, непонимание смысла действий властей, чувство неуверенности, страха и радиотревожности, опасения перед угрозой своему здоровью. Все эти факторы представляют значительную общественную опасность, поскольку лежат в основе такого явления, как стигматизация. Словесные ярлыки, или стигмы, которые часто стали использоваться в обиходе, СМИ, официальных сообщениях («чернобылец», «пострадавший», «переселенец», «ликвидатор» и др.), запускают механизмы приспособления к ситуации, связанные с получением выгод из сложившейся ситуации. У человека формируется так называемая «рентная установка» — поведение, направленное на получение выгоды из своего неблагоприятного положения, возникающее на фоне необоснованной помощи. Оказалось, что пострадавшим быть выгодно. И такая установка оказалась довольно устойчивой.

С другой стороны, неадекватное восприятие радиационного риска, завышенная оценка радиационной опасности, недостаток информации привели к возникновению «чернобыльских» мифов и стереотипов. Появление «чернобыльских» мифов было закономерно. Специалистами, занимающимися проблемами катастроф, давно отмечено, что любая экстремальная ситуация сопровождается возникновением слухов.

Часто в основе психосоматических расстройств в начале 90–х гг. прошлого столетия выступала необеспеченность пострадавшего населения необходимыми социальными условиями. Кризисное состояние экономики являлось одним из ведущих факторов, обуславливающих негативные тенденции соматического и психического здоровья и дезадаптации пострадавшего населения.

Сформировавшиеся стереотипы, так называемые «чернобыльские штампы», продолжали долгое время оказывать негативное влияние на психологическое состояние людей, проживающих на загрязненных территориях, сохраняя негативный имидж пострадавших районов. Рядом международных организаций в начале 2000–х годов сделан вывод, что в случае чернобыльской аварии известны масштабные эффекты, которые не обусловлены реальным радиационным воздействием. Влияние радиационного фактора зачастую трудно было отличить от факторов из области социальных переживаний.

Завышенная оценка реальной радиационной опасности для оставшихся проживать на загрязненных территориях вызвала среди населения дополнительный стресс и даже дистресс.

Существенное влияние на социокультурную сферу большого числа людей оказало также вынужденное нарушение связей с малой родиной, привычным окружением, культурными и историческими корнями

в ходе переселения из опасных для проживания мест на чистые территории. Оставленные населенные пункты до сих пор вызывают мощное психоэмоциональное воздействие.

С течением времени чернобыльская государственная политика трансформировалась от чрезвычайных и срочных защитных мер к реабилитации пострадавших территорий, а затем к их возрождению и ускоренному социально-экономическому развитию.

Текущий этап преодоления последствий определяет соответствующие задачи информационной, социально-психологической и идеологической направленности.

Социологические исследования последних лет показали, что наибольшие ожидания жителей пострадавших районов такие же, как и остального населения республики независимо от региона проживания. Стремление к повышению уровня жизни, материального благосостояния, улучшению жилищных условий и оздоровлению детей характерны для жителей любых регионов в принципе. В этой связи акцент смещен на реализацию системы мероприятий, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья пострадавшего населения, экологическое благополучие и безопасность жизнедеятельности на основе достижения динамичного и устойчивого социально-экономического развития регионов. Эффективность мер повышается при комплексном решении на государственном уровне экологических, экономических, инвестиционных, инфраструктурных, социальных проблем загрязненных регионов. Примером такого подхода является принятие Программы развития районов Припятского Полесья на 2025–2030 гг.

Анализ показал, что успешное решение задач повышения качества жизни в пострадавших районах и их социально-экономического развития возможно только при условии активного вовлечения местных жителей в управление сложившейся ситуацией. Для этого необходимо повышать уровень понимания каждым человеком проблем окружающей среды, а также формировать желание быть причастным к их решению.

Выполнение мероприятий по существенному повышению эффективности информационной работы, направленной на увеличение социальной приемлемости населением реализуемых государством инициатив в отношении объектов ядерного наследия, запланировано в рамках Государственной программы «Инфраструктура безопасности населения» на 2026–2030 годы (подпрограмма 2 «Радиационная безопасность»).

Какие уроки Чернобыля приобретают особое значение сегодня?

Информационный. Информационно-психологическая защита населения после радиационных аварий должна рассматриваться как важный элемент государственной политики в сфере обеспечения безопасной жизнедеятельности населения.

Взвешенную информационную политику нужно проводить с первых дней после того, как произошло социально значимое событие (авария, катастрофа).

Урок возрождения и развития. Катастрофа, кризис — это шанс, возможность стать опытнее, сильнее. Любая катастрофа приводит либо к существенному замедлению в развитии человека и общества, либо к прогрессу. В данном случае успехи Беларуси в преодолении последствий крупнейшей радиационной катастрофы неоспоримы. Чернобыльская трагедия стала мощным фактором формирования национальной идентичности.

## **ПРОГНОЗ ДОЗ АВАРИЙНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА БЕЛОРУССКОЙ АЭС**

**К.Н. Бuzдалкин**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Объектом исследования являлись индивидуальные дозы облучения персонала, выполняющего работы за пределами промплощадки Белорусской АЭС. Кроме персонала, обслуживающего объекты стационарных инженерных систем, работы в 12,9 км зоне наблюдения АЭС проводят сотрудники двух подразделений электростанции — лаборатории радиационного мониторинга окружающей среды и лаборатории автоматизированных систем контроля радиационной обстановки, укомплектованной пунктами радиационного контроля и передвижными лабораториями. За рубежом аналогичные подразделения называют службами внешней дозиметрии.

Расположены подразделения непосредственно в городе при АЭС и в случае радиологической аварии выполняют особые функции, связанные с радиационной разведкой на местности, зонированием территории и аварийным мониторингом. Ожидаемым аварийным дозам облучения данного персонала не оказывается должного внимания.

Индивидуальные дозы облучения персонала, выполняющего работы за пределами промплощадки Белорусской АЭС, рассчитываются также, как дозы жителей населенных пунктов, расположенных в зоне

наблюдения Белорусской АЭС. В условиях запроектной аварии на АЭС риски облучения указанной группы персонала сверх установленных предельных значений, значительны.

Для расчета доз облучения использовались результаты прогнозов ожидаемых аварийных уровней загрязнения приземного слоя атмосферы в зоне наблюдения Белорусской АЭС, которые начали готовить с 2011 года, как в рамках разработки проекта внешнего аварийного плана электростанции, так и оценки воздействия проектируемой АЭС на окружающую среду. Для расчета распространения аварийных выбросов разрабатывалось специальное программное обеспечение и применялись геоинформационные технологии.

Также аварийные уровни загрязнения приземного слоя атмосферы моделировались с применением аттестованного программного обеспечения RECASS (Тайфун, Обнинск) в ходе общестанционных противоаварийных тренировок персонала Белорусской АЭС и комплексных учений по отработке мероприятий, предусмотренных Планами мероприятий по защите населения от ядерной и радиационной аварии на Белорусской атомной электростанции в 2019–2025 гг. В комплексных учениях принимали участие как научно-методическая группа Ситуационного кризисного центра Министерства здравоохранения, так и Центр по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Тренировки проводились два раза в год для различных сценариев запроектной аварии на энергоблоке Белорусской АЭС.

Моделирование и аналитический расчет сценариев запроектных аварий, сопровождающихся плавлением корпуса реактора и выходом расплава в устройство локализации, осуществляется с применением специализированных расчетных кодов. Для учений и тренировок в основном применяются сценарии, связанные со спектром течей из «холодной нитки» главного циркуляционного трубопровода — участка первого контура водо-водяного ядерного реактора, по которому теплоноситель возвращается от парогенератора обратно в реактор после охлаждения. При моделировании данное событие сочетается с отказом активной части системы аварийного охлаждения активной зоны.

Расчет распространения радиоактивной примеси выполнялся согласно статистической теории атмосферной диффузии и системы классификации категорий погоды по Пасквиллу. Учитывались четыре формы радиоактивных веществ, распространяющихся в атмосфере — инертные радиоактивные газы (ксенон, криптон и др.), аэрозоли (радиоактивные изотопы йода, цезия, стронция, трансурановых и ряда других элементов), молекулярный неорганический йод и органический йод.

При расчетах использовалась информация о метеорологических и топографических особенностях района расположения Белорусской АЭС, а также данные об источнике выброса радиоактивных веществ в окружающую среду. Рассматривались две категории выбросов — как выбросы из вентиляционной трубы высотой 100 м, так и выбросы с низких отметок. Применялись следующие допущения:

- погодные условия принимались постоянными и однородными, что позволяет применять мгновенные значения факторов переноса и разбавления радиоактивных веществ;
- значения параметров для расчета стандартных отклонений распределения примеси репрезентативны для расстояний до 40 км от АЭС;
- рельеф местности вокруг Белорусской АЭС характеризует параметр шероховатости поверхности земли.

Проведен анализ аварийных доз облучения, оперативно спрогнозированных в ходе учений и тренировок в 2019–2025 гг. Рассматривалось как внутреннее облучение от радионуклидов, поступивших в организм при ингаляции, так и внешнее облучение от радионуклидов, находящихся в облаке и осевших на поверхность земли. Для начального периода аварии рассчитывалась суммарная эффективная доза от внешнего и внутреннего облучения за первые 7 суток, а также доза, поглощенная в щитовидной железе за этот же период. Прогноз аварийных доз облучения персонала выполнен как для случая применения препаратов со стабильным йодом, средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, так и для случая отсутствия защитных мер.

В консервативных оценках доз облучения персонала не учитывалось экранирование от облака и загрязненной поверхности земли. При расчете доз облучения выбирались скорость ветра и категория погоды, для которых в зоне наблюдения Белорусской АЭС значение доз было наибольшим.

Установлено, что при выполнении должностных обязанностей вне укрытия во время осадения радиоактивного облака и в начальном периоде радиационной аварии в первые 7 суток эффективная доза облучения может превысить 50 мЗв. При работах в зоне предупредительных (неотложных с эвакуацией населения) защитных мер — 500 мЗв.

За этот же период при работах в зоне предупредительных защитных мер доза облучения, поглощенная щитовидной железой, может превысить 500 мГр, если препараты со стабильным йодом заблаго-

временно не принимались. В случае отсутствия средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, эквивалентные дозы облучения, соответственно, легких и кожи, также превысят 500 мЗв.

В перечисленных обстоятельствах (в случае отсутствия защитных мер) ограничивать дозу облучения рекомендуется нормированием продолжительности проведения работ в зоне загрязнения и организацией вахтового метода по результатам непрерывного контроля всех параметров радиационной обстановки на участках выполнения работ. При некоторых запроектных авариях для ограничения индивидуальных доз персонала потребуется помощь, предусмотренная международными договорами. Рекомендации направлены на предотвращение детерминированных эффектов (острых лучевых поражений) у персонала в случае радиационной аварии.

Полученные оценки аварийных доз облучения персонала соответствуют Техническому заданию на разработку Белорусской АЭС. Для запроектных аварий в Техническом задании установлены следующие приемочные радиационные критерии:

- радиус зоны планирования обязательной эвакуации населения, рассчитанный исходя из достижения уровня Б прогнозируемой дозы облучения за первые 10 суток, не должен превышать 800 м от реакторного отделения;
- радиус зоны планирования незамедлительного укрытия населения для ограничения облучения, рассчитанный исходя из достижения уровня Б прогнозируемой дозы облучения за первые 10 суток, не должен превышать 3 км от блока.

Уровень Б прогнозируемой дозы облучения (согласно российским НРБ-99/2009) — это критерий для принятия неотложных мер защиты населения при радиационной аварии.

## **АВАРИЙНЫЕ УРОВНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРЫ В ЗОНЕ НАБЛЮДЕНИЯ БЕЛОРУССКОЙ АЭС**

**К.Н. Буздалкин<sup>1</sup>, Е.К. Нилова<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь ;*

*<sup>2</sup>ГНТУ «Центр по ядерной и радиационной безопасности», г. Минск, Беларусь*

В ходе общестанционных противоаварийных тренировок персонала и комплексных учений по отработке действий, предусмотренных планами мероприятий по защите населения от ядерной и радиационной аварии на Белорусской атомной электростанции подготавливается прогноз радиационной обстановки. В том числе рассчитываются аварийные уровни загрязнения приземного слоя атмосферы в зоне наблюдения электростанции. Моделирование распространения и разбавления радиоактивных газов и аэрозолей необходимо как для оценки доз внутреннего облучения населения и персонала, ожидаемых в результате поступления радионуклидов в организм ингаляционным путем, и доз внешнего облучения от облака, так и прогноза возможных уровней загрязнения территории.

Прогноз аварийных уровней загрязнения приземного слоя атмосферы в зоне наблюдения электростанции рассчитывается по исходным данным, представляемым руководством комплексного учения. Во время учений примерно через час после объявления начальником смены Белорусской АЭС общей аварийной ситуации на электростанции сообщаются данные о радионуклидном составе и активностям радионуклидов в выбросе, а также о времени, высотной отметке выброса, его продолжительности, значениях метеорологических параметров и другие сведения.

Как на Белорусской АЭС, так и, на практике независимо, в ситуационных кризисных центрах МЧС, Минздрава и Минприроды подготавливается прогноз аварийных уровней загрязнения приземного слоя атмосферы электростанции. В Республике Беларусь для расчета применяются сертифицированные программное обеспечение JRODOS (Технологический институт Карлсруэ) и программный комплекс прогнозирования распространения газоаэрозольного выброса радиоактивных веществ на радиационно-опасных объектах RECASS. Последний применяется в двух версиях.

Во-первых, как клиентская часть RECASS NT (RECASS Terminal), обеспечивающая управление расчетами, доступ по выделенным каналам связи к оперативным и расчетным данным, и представление информации на картографической основе. Серверная часть установлена в России (Тайфун, Обнинск) и работает непрерывно, обеспечивая функции загрузки оперативной информации в интегрированный банк данных. Все расчеты проводятся на серверной части, там же хранятся результаты расчетов.

Во-вторых, как автономное локальное приложение Windows, предназначенное для оценки последствий атмосферного выброса радиоактивных веществ на ранней стадии аварии при неизменных метеорологических условиях и распространении примеси до 40 км (подсистема RECASS Экспресс).

В учениях обычно применяются сценарии запроектных аварий из представленных в отчете по обоснованию безопасности Белорусской АЭС. Однако при проверочных командно-штабных учениях 2025 года по отработке информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений в первой вводной указывалось плавление активной зоны реактора и выброс радиоактивных веществ в окружающую среду продолжительностью 20 часов. Причина — отказ активной части системы аварийного охлаждения активной зоны с дополнительным наложением полного обесточивания. Такие отказы и неисправности возможны только в результате военных действий, террористического акта или падения астероида. Во второй вводной выброс инертных радиоактивных газов указывался порядка 1018 Бк, радиойода — 1017 Бк, радиоцезия — 1016 Бк и т.д., что только на порядок величины меньше чернобыльского в 1986 году. Радиостронций и трансурановые элементы в выбросе указаны не были.

При указанном выбросе через вентиляционную трубу с отметки 100 м, постоянных направлении и скорости ветра 2 м/с, категории устойчивости по Пасквиллу «Е», прогнозируемые максимальные объемные активности в зоне наблюдения Белорусской АЭС на расстоянии 3 км от аварийного реактора составили:  $^{133}\text{Xe}$  — 63 МБк/м<sup>3</sup>,  $^{131}\text{I}$  — 2,5 МБк/м<sup>3</sup>,  $^{137}\text{Cs}$  — 0,34 МБк/м<sup>3</sup>. При таких максимальных объемных активностях доза в щитовидной железе, поглощенная за 7 дней, может превысить 10 Гр на расстоянии 5 км от промплощадки АЭС, а эквивалентная — 50 мЗв на расстоянии от 1 до 200 км от АЭС. В населенных пунктах и объектах, расположенных на радиоактивном следе, в которых эквивалентная доза на щитовидную железу может превысить 50 мЗв за 7 дней, требуется её блокирование. Эффективная доза за 7 дней может превысить 1,3 Зв на расстоянии 5 км, 100 мЗв — на расстоянии от 1,7 до 100 км от аварийного реактора. На указанных дистанциях по оси радиоактивного следа требуется эвакуация или укрытие населения.

Как правило, радионуклидный состав выброса и активности выбрасываемых радионуклидов соответствуют их соотношению в активной зоне реакторе с учетом фракционирования радионуклидов. В зависимости от физико-химических свойств радиоактивных веществ при разгерметизации реакторной установки разные элементы ведут себя по-разному. В наибольшем объеме первыми выбрасываются летучие продукты деления — инертные газы, изотопы йода, цезия, теллура и т.д. Тугоплавкие стронций, плутоний, америций и т.д. выходят обычно только при очень высоких температурах или механическом разрушении топлива. Чем выше температура в активной зоне, тем больше радиоактивных элементов может быть выброшена из реактора.

Кроме того, выбрасываемые радионуклиды могут быстро входить в состав соединений, которые легче переходят в газовую фазу или сорбироваться на аэрозолях. При прохождении выброса через фильтры удерживаются только аэрозоли, например, цезия и стронция. Фильтры пропускают инертные радиоактивные газы, например, криптон и ксенон, что может значительно изменить соотношение активностей радионуклидов в выбросе из вентиляционной трубы в атмосферу. Такие закономерности часто используются экспертами при определении характера повреждений активной зоны и оценке температуры внутри реактора.

В целях тренировки имеет место практика применения произвольных соотношений активностей радионуклидов в атмосферном выбросе. Существенные различия сложно связать с разной летучестью элементов, временем их накопления и разрушением топливной матрицы. Несоответствие обычно указывает на селективный вынос изотопов, обусловленный физико-химическими процессами, фильтрацией или аварийным механизмом выхода.

Соответственно, нарушается привычное соотношение прогнозных эквивалентных и эффективных доз облучения населения, проживающих в районе размещения Белорусской АЭС. Например, доза на щитовидную железу за 7 дней может превысить 50 мЗв по оси радиоактивного следа на расстоянии до 28 км, в то время как эффективная доза (на все тело) превышает 100 мЗв на расстоянии до 39 км. Т.е. моделируются последствия аварии, при которой на некотором расстоянии от аварийного реактора может потребоваться укрытие, а в блокировании щитовидной железы нет необходимости.

В условиях реальной аварии результаты моделирования уровней загрязнения приземного слоя атмосферы уточняются при проведении аварийного радиационного мониторинга в зоне наблюдения Белорусской АЭС. В процессе мониторинга отслеживается динамика изменения радиационной обстановки по мере развития аварийной ситуации, сопровождающейся радиоактивными выбросами в атмосферу, а также уточняются прогнозы значений параметров радиационной обстановки в зоне наблюдения Белорусской АЭС, границы зоны предупредительных мер (эвакуации населения) и зоны планирования срочных мер (укрытия и т.д.).

## АВАРИЙНЫЙ МОНИТОРИНГ В ЗОНЕ НАБЛЮДЕНИЯ БЕЛОРУССКОЙ АЭС

К.Н. Буздалкин<sup>1</sup>, Е.К. Нилова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГНТУ «Центр по ядерной и радиационной безопасности», г. Минск, Беларусь

Аварийный мониторинг в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции проводится в ходе общестанционных противоаварийных тренировок персонала и комплексных учений по отработке действий, предусмотренных планами мероприятий по защите населения от ядерной и радиационной аварии на БелАЭС. В учениях принимают участие сотрудники РНПЦ радиационной медицины и экологии человека и Центра по ядерной и радиационной безопасности в составе рабочих групп информационно-аналитического центра Госатомнадзора.

Программы радиационного мониторинга в зоне наблюдения Белорусской АЭС утверждаются главным инженером электростанции и действуют с 1 декабря 2019 года. Мероприятия программ выполняются силами и средствами лаборатории радиационного мониторинга окружающей среды и лаборатории автоматизированных систем контроля радиационной обстановки Белорусской АЭС. Данная документация в соответствии с установленным порядком внедрена на электростанции до первого ввоза свежего ядерного топлива.

Разработка первого эксплуатационного документа обусловлена необходимостью исполнения норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Безопасность атомных электростанций в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения. Требования к организации и обеспечению радиационного мониторинга», утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 30 июня 2016 г. № 29, устанавливающих основные требования к деятельности по организации и обеспечению радиационного мониторинга, осуществляемого эксплуатирующей организацией в санитарно-защитной зоне и в зоне наблюдения атомной электростанции в условиях нормальной (безаварийной) эксплуатации.

Программа проведения радиационного мониторинга в санитарно-защитной зоне и в зоне наблюдения АЭС в случае возникновения ядерной или радиологической аварийной ситуации на АЭС разрабатывалась в соответствии с другим нормативным правовым актом — нормами и правилами по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Безопасность атомных электростанций в случае ядерной и (или) радиологической аварийной ситуации. требования к планированию и обеспечению радиационного мониторинга», утвержденными постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12 апреля 2017 г. № 11.

Радиационный мониторинг в зоне наблюдения Белорусской АЭС при аварийных ситуациях представляет единую систему организационно-технических мероприятий, обеспечивающих получение и обработку данных, необходимых для оценки масштабов аварии и воздействия её последствий на население и объекты окружающей среды. Основными целями аварийного мониторинга является оценка и прогноз радиационной обстановки в зоне наблюдения электростанции, анализ динамики её изменения по мере развития аварийной ситуации и оценка доз облучения населения, а также выработка рекомендаций по применению защитных мероприятий и подтверждение их эффективности.

К основным задачам аварийного мониторинга относятся:

- получение необходимой достоверной информации о радиационной обстановке в зоне наблюдения Белорусской АЭС, обусловленной радиоактивным выбросом в атмосферу, и оценка соответствия значений параметров радиационной обстановки действующим уровням вмешательства;
- прогнозирование радиационной обстановки в зоне наблюдения Белорусской АЭС в процессе развития радиационной аварии;
- уточнение границ зоны предупредительных мер (эвакуации населения) и зоны планирования срочных мер (укрытия и т.д.);
- представление актуальной информации лицам, принимающим решения, по вопросам необходимости осуществления защитных мероприятий;
- информирование граждан, государственных органов по регулированию безопасности при использовании атомной энергии, органов местного управления, находящихся в зоне аварии, а также иных государственных органов.

При разработке программы аварийного мониторинга учтены все потенциальные источники выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду, а также сценарии развития радиационной обстановки в зоне наблюдения в случае запроектной аварии на Белорусской АЭС. В соответствии с проектными решениями определены основные радионуклиды, подлежащие контролю при авариях на реакторе.

В Программу аварийного радиационного мониторинга предлагается добавить раздел по мониторингу содержания йода в щитовидной железе. Критически важной составляющей при аварийном реагировании является сортировка граждан с возможными поражениями щитовидной железы.

При разрывах трубопроводов энергоблоков на мощности происходит выброс радиоактивного йода и необходим оперативный масштабный дозиметрический контроль населения. Авария на Чернобыльской АЭС показала катастрофическую нехватку специализированных средств мониторинга  $^{131}\text{I}$  в щитовидной железе. В этой связи рекомендуется откалибровать имеющиеся спектрометры и дозиметры для массового скрининга населения в «мирное» время, что особенно важно в условиях дефицита времени и ресурсов.

Опыт радиационного мониторинга в зоне возможного воздействия аварийной АЭС и участие в учениях и тренировках позволил авторам разработать методическое обеспечение для экспресс-оценки радиационной обстановки с применением мобильной лаборатории. Установленные закономерности формирования доз внутреннего облучения населения, подвергшегося радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС, позволяют выполнять научно-обоснованные прогнозы и проводить реконструкцию доз внутреннего облучения.

Результаты указанных исследований предлагается учитывать при проведении аварийного радиационного мониторинга в зоне наблюдения Белорусской АЭС, в задачи которого входит прогноз радиационной обстановки и доз облучения населения. Установленные закономерности формирования доз облучения позволят существенно снизить неопределенность прогнозов.

Подготовленный в 1986 году прогноз накопленных доз облучения лиц, проживавших территориях, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС, был превышен на порядок величины по сравнению с фактическими дозами, накопленными за 40-летний поставарийный период.

## АНАЛИЗ УРОВНЕЙ СОДЕРЖАНИЯ РАДОНА В ВОЗДУХЕ ПОМЕЩЕНИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ТРЕХ РАЙОНОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Васильев<sup>1, 2</sup>, Т.А. Кормановская<sup>1</sup>, Д.В. Кононенко<sup>1</sup>, Л.А. Еремина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «С.–Петербургский НИИ радиационной гигиены им. проф. П.В. Рамзаева»  
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека,  
г. С.–Петербург, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо–Западный государственный медицинский университет  
им. И.И. Мечникова», г. С.–Петербург, Россия

Радон и его короткоживущие дочерние продукты распада признаны международным научным сообществом вторым по значимости фактором развития рака легкого после курения. Признание значимости данного фактора риска нашло отражение в стратегическом документе Российской Федерации, в котором в качестве приоритетной задачи декларируется необходимость поддержания на возможно низком уровне доз облучения населения от природных источников ионизирующего излучения, и в первую очередь — от радона и продуктов его распада. Реализация этой задачи на практике осуществляется через систему гигиенического нормирования. Согласно действующим санитарным правилам Российской Федерации, среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность изотопов радона в воздухе помещений, эксплуатируемых жилых и общественных зданий (включая социально-значимые объекты — детские учреждения) не должна превышать 200 Бк/м<sup>3</sup>, что соответствует среднегодовой объемной активности (далее — ОА) радона 400 Бк/м<sup>3</sup>.

Территория Ленинградской области характеризуется высокой степенью потенциальной радоноопасности, что связано с выходом на поверхность горных пород с высоким содержанием  $^{238}\text{U}$  ( $^{226}\text{Ra}$ ), а также наличием зон тектонических нарушений. Данная работа является логическим продолжением многолетнего мониторинга содержания радона в воздухе помещений, который проводился с 2014 по 2024 гг. совместно с Управлением Роспотребнадзора по Ленинградской области.

Цель: проведение радонометрических обследований в жилых и общественных зданиях трех районов Ленинградской области для дальнейшей разработки адресных рекомендаций по обеспечению радиационной безопасности населения при ингаляционном воздействии радона.

В период с октября по ноябрь 2025 г. было выполнено 294 интегральных измерения ОА радона в воздухе помещений 69 жилых зданий и 55 общественных зданий (как правило, детских учреждений — школ и детских садов), расположенных в 47 населенных пунктах Тихвинского, Подпорожского и Лужского районов Ленинградской области. Измерения были выполнены с использованием поверенного в установленном

порядке комплекта аппаратуры «ТРЕК-РЭИ-1М» (Россия) на основе твердотельного трекового детектора LR-115 Туре II. В жилых квартирах было установлено по 1 интегральному трековому радиометру радона (далее — ИТРР) в помещениях, как правило, первого этажа с максимальным пребыванием в них жильцов, а в общественных зданиях — от 2 до 6 ИТРР в зависимости от площади здания и количества задействованных в учебном процессе помещений. Период экспонирования ИТРР составил 1 месяц.

Результаты измерений ОА радона в воздухе помещений жилых и общественных зданий Тихвинского района Ленинградской области без учета неопределенности измерений составили от 20 до 370 Бк/м<sup>3</sup>, Подпорожского района — от 24 до 226 Бк/м<sup>3</sup> и Лужского района — от 20 до 765 Бк/м<sup>3</sup>. Полученные результаты для общественных зданий с некруглосуточным пребыванием людей являются консервативными из-за непрерывного экспонирования ИТРР в периоды фактического отсутствия людей в здании детских учреждений (ночное время и выходные дни) и не могут быть основой для принятия управленческих решений о необходимости проведения радонозащитных мероприятий.

В обследованных зданиях, большинство которых было построено в XX веке, радиационный контроль содержания радона в воздухе помещений проводился впервые. Значения ОА радона, превышающие гигиенический норматив для эксплуатируемых зданий общественного назначения (400 Бк/м<sup>3</sup>), были выявлены в трехэтажном кирпичном здании 1959 г. постройки без подвала МОУ «Оредежский СОШ» п. Оредеж, двухэтажном панельном здании 1980 г. постройки без подвала «Методический детский сад» п. Межозерный и двухэтажном панельном здании 1981 г. постройки без подвала МОУ «Торошковская СОШ» д. Торошковицы Лужского района. Согласно методическим рекомендациям МР 2.6.1.0333–23, для уточнения уровней содержания радона в часы работы детских учреждений рекомендовано проведение дополнительных измерений экспрессным или непрерывным методом с помощью монитора радона для принятия дальнейших управленческих решений. В Лужском районе также был выявлен один жилой дом 2013 г. постройки в д. Конезерье, в котором ОА радона в воздухе помещений немного превысила 400 Бк/м<sup>3</sup>. В 2026–2027 гг. запланировано обобщение и подробный анализ накопленной информации об уровнях содержания радона в воздухе помещений Ленинградской области с расчетом доз облучения и оценкой риска для здоровья населения, а также картографическим отображением результатов измерений, полученных с 2014 г.

## ДИНАМИКА ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАСЕЛЕНИЯ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ В ПОСТАВАРИЙНЫЙ ПЕРИОД

**В.В. Дробышевская<sup>1</sup>, А.В. Нипатрук<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УЗ «Могилевский областной лечебно-диагностический центр», г. Могилев, Беларусь

Чернобыльская катастрофа по совокупности последствий — самая крупная техногенная катастрофа современности, она потребовала огромной мобилизации сил и средств, поставила Беларусь перед необходимостью решения новых, исключительно сложных, крупномасштабных проблем, затрагивающих практически все сферы жизнедеятельности.

В Могилевской области <sup>137</sup>Cs было загрязнено 10 тыс. км<sup>2</sup> территории, что составляло 22% от общей площади загрязнения по республике, в том числе площадь радиоактивного загрязнения с уровнем от 37 до 185 кБк/м<sup>2</sup> (1–5 Ки/км<sup>2</sup>) составляла 53%, от 185 до 555 (5–15 Ки/км<sup>2</sup>) — 28%, от 555 до 1480 (15–40 Ки/км<sup>2</sup>) — 14%, более 1480 кБк/м<sup>2</sup> (более 40 Ки/км<sup>2</sup>) — 5%. С плотностью более 37 кБк/м<sup>2</sup> <sup>137</sup>Cs полностью были загрязнены 4 района — Быховский, Краснопольский, Славгородский и Чериковский, частично — Костюковичский, Климовичский, Кричевский, Кличевский, Круглянский, Кировский, Бельничский, Бобруйский, Могилевский, Мстиславский, Чаусский.

В Могилевской области в 1991 г. число населенных пунктов, расположенных на территории радиоактивного загрязнения, составляло 1042 или 30% от общего количества по республике с численностью населения 194720 человек. Из 1042 населенных пунктов 578 (55%) были расположены в зоне с периодическим радиационным контролем, 317 (30%) — в зоне с правом на отселение, 111 (11%) — в зоне последующего отселения и 36 (около 4%) — в зоне первоочередного отселения. За послеаварийный период радиационная обстановка существенно улучшилась — количество населенных пунктов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения сократилось на 37% и составляет 660 населенных пунктов согласно действующему в настоящее время «Перечню населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения».

Согласно Закону Республики Беларусь «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС» показателем оценки загрязнения территорий, где условия проживания и трудовая деятельность населения не требуют каких-либо ограничений, установлена средняя годовая эффективная доза облучения населения, которая не должна превышать 1 мЗв над уровнем естественного и техногенного радиационного фона.

Мероприятия, направленные на снижение доз облучения населения, начали проводиться уже в 1986 году: было рекомендовано ограничить потребление некоторых местных пищевых продуктов, организован завоз чистых продуктов питания, организовано питание в детских учреждениях. Осуществление этих мер с 1986 по 1989 год позволило примерно вдвое снизить накопленную дозу у населения, причем особенно существенное снижение дозы было отмечено в наиболее загрязненных населённых пунктах.

После распада короткоживущих радионуклидов радиационное воздействие на жителей республики более чем на 90% обусловлено  $^{137}\text{Cs}$ , которое формировало разные по величине и вкладу дозы внешнего и внутреннего облучения в зависимости от радиоэкологических условий и уровней загрязнения территорий  $^{137}\text{Cs}$ . На большей части территории республики вклад внутреннего облучения от поступления с продуктами питания  $^{137}\text{Cs}$  составлял от 50 до 90%.

Одним из наиболее точных методов оценки дозы внутреннего облучения является оценка эффективной дозы облучения населения на основе определения удельной активности инкорпорированного цезия в организме человека на спектрометре излучения человека (далее — СИЧ).

С 1991 года медицинскими учреждениями Могилевской области стали проводиться массовые исследования на СИЧ для установления фактических доз внутреннего облучения населения  $^{137}\text{Cs}$ . В 1991–2000 годы (годы интенсивных исследований населения на СИЧ), наиболее полно ежегодно обследовалось население Краснопольского района — 20–25% от всего населения, Чериковского района — 15–20% населения, Славгородского района — 17–22% населения, Бельничского, Быховского, Климовичского, Кировского — около 10% населения районов. В этих районах работали стационарные СИЧ-установки в районных поликлиниках.

Наибольшее количество человек, имевших дозы внутреннего облучения свыше 1 мЗв в год, было зарегистрировано в годы проведения массовых исследований, их доля в общем количестве измерений в 1991 году составила 2%, в 1995 г. — более 1%. Так, количество лиц, имевших дозы внутреннего облучения свыше 1 мЗв, в Могилевской области составляло в 1993 г. — 133 человека, в 1994 г. — 362 человека, в 1995 г. — 173 человека. В период с 1991 по 2000 годы в структуре доз внутреннего облучения доля дозы облучения более 0,1 мЗв/год значительно сократилась с 57% в 1991 г. до 4,1% в 2000 г. По результатам многолетних наблюдений до 2000-х годов медианные значения удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в организме жителей оставались почти неизменными для тех населённых пунктов, где дозы внутреннего облучения составляли 0,1–0,2 мЗв/год в 1989–1990 гг.

В 2004 году количество обследований населения сократилось в 7,5 раз по сравнению с 2002 г., что связано с выходом из строя СИЧ-установок у которых закончился срок эксплуатации (более 10 лет). К 2005 году работающие спектрометры остались только в Могилевской областной психиатрической больнице (СИЧ был передан из БелНИИЭПП), Костюковичской и Славгородской ЦРБ. С 2004 по 2010 годы количество исследований на СИЧ в Могилевской области не превышало 4 тысяч человек в год, доля превышений 1 мЗв/год в этот период составляла от 0,1 до 0,36%.

С 2012 по 2018 годы количество исследований населения на СИЧ ежегодно составляло от 18,5 до 26,2 тысяч человек, максимальное количество превышений 1 мЗв за этот период составляло 30 человек или 0,14% от общего количества обследованных. По данным санэпидслужбы области превышение предела дозы внутреннего облучения обусловлено употреблением пищевой продукции леса (грибы, ягоды, дичь).

С 2019 года количество исследований в области существенно сократилось, в настоящее время СИЧ работают в Краснопольской ЦРБ и Славгородской ЦРБ.

Среднее значение дозы внутреннего облучения за 2015–2025 годы не превышало 0,02 мЗв/год, а превышение предела дозы 1 мЗв/год сократилось с 0,36% в 2008 году до 0% в 2025 году.

Дозы облучения населения, связанные с аварийным выбросом радионуклидов, в отдаленные периоды после аварии обусловлены поступлением радионуклидов с продуктами питания, производимыми в загрязнённых радионуклидами районах и с пищевой продукцией леса.

За время, прошедшее после аварии, в результате природных процессов фиксации в почве  $^{137}\text{Cs}$  и проведения защитных мероприятий в рамках Государственных программ Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС содержание этого радионуклида в сельскохозяйственной продукции и пищевой продукции соответствует требованиям санитарно-гигиенических нормативов.

## ДОЗЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

В.В. Дробышевская<sup>1</sup>, А.Е. Филюстин<sup>1</sup>, В.А. Доманцевич<sup>1</sup>, А.С. Зыблев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Проведен анализ среднегодовых доз облучения персонала медицинских учреждений Гомельской области за 2022–2024 годы по данным Государственного дозиметрического регистра.

Анализ данных показал, что количество медицинских учреждений, использующих в своей профессиональной деятельности источники ионизирующего излучения (далее — ИИИ), увеличилось с 104 в 2022 г. до 112 в 2024 году, а также численность персонала, работающего в этих учреждениях, возросла с 1313 до 1459 человек или на 11%.

В структуре численности медицинского персонала области 32% составляют врачи, ~45% — средний медицинский персонал, 23% — прочие специалисты, включая инженерно-техническую службу. Среди врачей, работающих с ИИИ, наибольшее количество составляют врачи-рентгенологи — до 72%, врачи-рентгено-эндоваскулярные хирурги — около 7%, врачи-радиационные онкологи — до 6% и 15% составляют врачи следующих специальностей: врач-анестезиолог-реаниматолог, врач клинической лабораторной диагностики, врач радионуклидной диагностики, врач-хирург, врач-специалист, врач-интерн; среди среднего медицинского персонала 86% составляют рентгенолаборанты, медицинские сестры — 14%; в группе «прочие» — 83% составляют санитарки, в инженерно-технической службе в медицинских учреждениях области работает 40 специалистов.

Среднегодовая эффективная доза специалистов, работающих с ИИИ, медицинских учреждений области за 3 года составила  $0,72 \pm 0,29$  мЗв, из них врачи-рентгенологи —  $0,73 \pm 0,30$  мЗв, врачи-радиационные онкологи —  $0,99 \pm 0,18$  мЗв, врачи радионуклидной диагностики —  $0,85 \pm 0,16$  мЗв, врачи-рентгено-эндоваскулярные хирурги —  $0,74 \pm 0,24$  мЗв, врачи-анестезиологи-реаниматологи —  $0,74 \pm 0,31$  мЗв, врачи-специалисты —  $0,71 \pm 0,46$  мЗв; рентгенолаборанты —  $0,75 \pm 0,25$  мЗв, медицинские сестры —  $0,79 \pm 0,30$  мЗв, санитарки —  $0,72 \pm 0,24$  мЗв, технические специалисты —  $0,85 \pm 0,23$  мЗв.

Среднегодовые дозы облучения находились в пределах: в 2022 году — 0,04–4,6 мЗв, в 2023 — 0,06–1,5 мЗв, в 2024 — 0,08–4,6 мЗв. Наибольшие среднегодовые дозы облучения установлены у медицинского персонала, работающего с источниками рентгеновского излучения: врач-рентгенолог — 4,6 мЗв, рентгенолаборант — 4,6 мЗв.

Таким образом, за анализируемый период среди медицинского персонала, работающего с ИИИ, дозы облучения менее 2,0 мЗв/год получили 99%, а количество персонала с дозами облучения в интервале 2,0–5,0 мЗв/год составило менее 1%.

## МОЩНОСТЬ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ РЫБ, ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Д.Н. Иванцов

ГПНИУ «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», г. Хойники, Беларусь

Представители пресноводной ихтиофауны, обитающие на загрязненных чернобыльскими радионуклидами территориях, подвергаются хроническому внешнему и внутреннему облучению.

Исследования выполнялись на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ). Для расчета мощности доз облучения рыб были использованы материалы собственных исследований 2015–2025 гг.

Работы выполнялись на реках Припять и Несвич; озерах Семеница, Николаевский старик, Гнездное, Вьюры, Жартай, Лядо, Персток; а также на участке мелиоративной сети.

За период проведения работ получены результаты мощности доз облучения 14 видов рыб: щука обыкновенная (*Esox lucius* L.) (n=352), жерех (*Aspius aspius* L.) (n=91), судак обыкновенный (*Stizostedion lucioperca* L.) (n=13), окунь обыкновенный (*Perca fluviatilis* L.) (n=311), сом европейский (*Silurus glanis* L.) (n=13), чехонь (*Pelecus cultratus* L.) (n=17), синец (*Abramis ballerus* L.) (n=373), серебряный карась (*Carassius auratus gibelio* Bloch) (n=606), густера обыкновенная (*Blicca bjoerkna* L.) (n=166), линь (*Tinca*

*tinca L.*) (n=202), плотва (*Rutilus rutilus L.*) (n=474), язь (*Leuciscus idus L.*) (n=11), лещ (*Abramis brama L.*) (n=325), красноперка (n=7).

Определение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в пробах проводили гамма-спектрометрическим и радиохимическим методами в лаборатории спектрометрии и радиохимии ПГРЭЗ с использованием гамма-бета спектрометра МКС-АТ1315 и гамма-спектрометра «Canberra». Относительная погрешность измерения удельной активности  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  в образцах не превышала 30%.

Расчёт дозовых коэффициентов внешнего и внутреннего облучения от равномерно инкорпорированного в теле радионуклида выполнялся для заданного радионуклида, массы и эллипсоидальной формы мягкотканного тела с использованием электронного калькулятора дозовых коэффициентов, доступного по адресу <http://biotaDC.icrp.org>. Указанный ресурс является приложением к Публикации 136 МКРЗ [ICRP Publication 136, 2017]. Расчет мощностей доз выполнялся согласно методикам [Рекомендации, 2015; ICRP Publication 136, 2017] с использованием расчетных дозовых коэффициентов. Получение результаты выражали в виде среднего значения  $\pm$  стандартная ошибка.

В период исследований главный вклад в радиоактивное загрязнение территории местообитания животных вносили радионуклиды  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , по этой причине оценка поглощенных доз на организм рыб выполнялась для  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  как основных дозообразующих радионуклидов в отдаленный период после катастрофы.

Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани рыб находилась в пределах от 13 Бк/кг до 28094 Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  – 1–6056 Бк/кг. Удельная активность  $^{241}\text{Am}$  в мышечной ткани исследованных видов рыб была меньше предела обнаружения – <1 Бк/кг. Диапазоны содержания радионуклидов в донных отложениях составляют:  $^{137}\text{Cs}$  – 76–22423 Бк/кг;  $^{90}\text{Sr}$  – 31–4888 Бк/кг.

Расчитанные средние мощности доз внешнего облучения от  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  для рыб, обитающих в условиях заповедника, варьировали от 0,0001 до 0,078 мГр/сут, в среднем составив 0,009 $\pm$ 0,002 мГр/сут. Вклад водных масс водных объектов в суммарную годовую поглощенную дозу внешнего облучения рыб от радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  не значителен и составляет менее 1%. Основной вклад в формирование дозы внешнего облучения вносят радионуклиды  $^{137}\text{Cs}$  – 98%. Средние дозовые нагрузки от внешнего облучения бентосных видов в 2,3 раза больше, чем у пелагических видов. Фактор пищевого поведения объясняет 70% вариации значений дозы внешнего облучения.

Средняя мощность поглощенной дозы внутреннего облучения от  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  придонных и пелагических видов рыб составляет 0,0030 $\pm$ 0,0006 мГр/сут, находясь в пределах от 0,0001 до 0,0242 мГр/сут. Вклад в формирование поглощенной дозы внутреннего облучения у придонных и пелагических видов рыб радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  различается. У пелагических видов вклад  $^{137}\text{Cs}$  в суммарную дозу внутреннего облучения составляет 89%, а у придонных – 78%.

Суммарная мощность дозы облучения от  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  рыб, отловленных на территории заповедника, составила в среднем 0,012 $\pm$ 0,002 мГр/сут, варьируя по участкам от 0,0004 до 0,0890 мГр/сут. Наиболее высокие уровни мощности доз для пресноводной ихтиофауны зарегистрированы в озерах Лядо (0,070 $\pm$ 0,019 мГр/сут), Персток (0,034 $\pm$ 0,002 мГр/сут), малой реке Несвич (0,062 $\pm$ 0,005 мГр/сут) и участке мелиоративной сети (0,038 $\pm$ 0,011 мГр/сут), наименьшие в реке Припять – (0,0006 $\pm$ 0,0001 мГр/сут).

Наибольшие уровни мощности поглощенной дозы облучения зарегистрированы для придонных видов рыб – карася и линя более низкие для пелагических щуки и окуня. Средняя мощность доз облучения от радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  у придонных видов рыб составляет 0,015 $\pm$ 0,004 мГр/сут и 0,004 $\pm$ 0,003 мГр/сут соответственно, у пелагических рыб – 0,008 $\pm$ 0,001 мГр/сут и 0,0004 $\pm$ 0,0001 мГр/сут соответственно. Сравнительный анализ дозовых нагрузок придонных и пелагических видов рыб показал достоверные различия средних значений поглощенных доз облучения ( $p < 0,05$ ). У пелагических видов вклад  $^{137}\text{Cs}$  в суммарную дозу облучения составляет 96%, у придонных – 95%.

Таким образом, величина средней мощности поглощенной дозы внешнего облучения от радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  у рыб составила 0,009 $\pm$ 0,002 мГр/сут, мощность внутреннего облучения – 0,003 $\pm$ 0,001 мГр/сут. Усредненная суммарная мощность дозы облучения составляет 0,012 $\pm$ 0,002 мГр/сут. Основной вклад при формировании дозовых нагрузок рыб, обитающих в условиях ПГРЭЗ, вносит  $^{137}\text{Cs}$ , в среднем его вклад равен 95%

# МОЩНОСТЬ ДОЗЫ ВНЕШНЕГО И ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ВОЛКОВ, ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО–ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Д.Н. Иванцов

ГПНИУ «Полесский государственный радиационно–экологический заповедник»,  
г. Хойники, Беларусь

В Беларуси волк (*Canis lupus L.*) широко распространенный аборигенный вид хищных зверей. В Полесском государственном радиационно–экологическом заповеднике (ПГРЭЗ) встречается повсеместно. Основу питания составляют дикие копытные звери: кабан, лось и косуля; частой добычей становятся заяц, бобр, лисица, домашние животные, поедает также мелких грызунов, птиц и падаль. Ведет сумеречно–ночной образ жизни и большую часть года живет стаями из 5–11 особей. Семья волков занимает строго фиксированные участки обитания, которые связаны постоянными тропами и включают охотничьи участки, места, с доступом к источникам воды, и логова, где выводится потомство. Эти территории могут занимать от 100 до 1000 квадратных километров [Б.П. Савицкий и др, 2005; С.В. Кучмель и др, 2007].

Расчет дозы облучения волков (n=6) проводился на основе данных, полученных в период 2020–2025 гг. В работе использованы методы расчета мощности дозы для референтных организмов и различных радионуклидов, приведенные в [Рекомендации, 2015; ICRP Publication 136, 2017]. Расчет дозовых коэффициентов внешнего и внутреннего облучения при равномерном распределении радионуклида в эллипсоидальном мягкотканном теле выполнен с помощью калькулятора BiotDC (приложение к Публикации 136 МКРЗ) [ICRP Publication 136, 2017].

Определение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{241}\text{Am}$  в биологических пробах и образцах почвы проводили гамма–спектрометрическим методом в лаборатории спектрометрии и радиохимии ПГРЭЗ с использованием гамма–бета спектрометра МКС–АТ1315 и гамма–спектрометра «Canberra». Относительная погрешность измерения удельной активности  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{241}\text{Am}$  в образцах не превышала 30%. Получение результаты выражали в виде среднего значения  $\pm$  стандартная ошибка среднего.

Средний уровень накопления  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани составлял  $503\pm 736$  Бк/кг, находясь в пределах от 660 Бк/кг до 5548 Бк/кг. Удельная активность  $^{90}\text{Sr}$  в мышцах имела среднее значение  $119\pm 9$  Бк/кг при изменениях от 100 Бк/кг до 143 Бк/кг. Данные по удельной активности  $^{241}\text{Am}$  в организме животных за исследуемый период отсутствуют. Содержание радионуклидов в почве находилось в диапазонах:  $^{137}\text{Cs}$  – 3191–37536 Бк/кг;  $^{90}\text{Sr}$  – 217–1595 Бк/кг;  $^{241}\text{Am}$  – 9–67 Бк/кг. Дозы внешнего облучения рассчитывались для участков мест обитания животных.

Рассчитанные значения мощности дозы внешнего облучения волка от радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{241}\text{Am}$  варьировали в пределах 0,006–0,029 мГр/сут при среднем значении  $0,011\pm 0,004$  мГр/сут. Средняя мощность поглощенной дозы внешнего облучения от  $^{137}\text{Cs}$  в почве составила  $0,011\pm 0,004$  мГр/сут. Вклад радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  в формирование дозы внешнего облучения был доминирующим и составил 99 %, тогда как долевое участие  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{241}\text{Am}$  не превышало 1%.

Индивидуальные значения мощности поглощенной дозы внутреннего облучения волка находились в диапазоне 0,006 мГр/сут до 0,038 мГр/сут при среднем значении  $0,018\pm 0,005$  мГр/сут. Доза внутреннего облучения формировалась преимущественно за счет радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  ( $0,016\pm 0,005$  мГр/сут), тогда как вклад  $^{90}\text{Sr}$  составил  $0,002\pm 0,001$  мГр/сут. Доля  $^{137}\text{Cs}$  составляла 90%, а  $^{90}\text{Sr}$  – 10%.

Суммарное среднее значение мощности дозы облучения от  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{241}\text{Am}$  волка составляет  $0,029\pm 0,007$  мГр/сут. Оценка мощности дозы облучения волка показывает, что дозы внутреннего и внешнего облучения, в основном, обусловлены изотопом  $^{137}\text{Cs}$ . Средняя суммарная мощность дозы облучения от  $^{137}\text{Cs}$  составила  $0,027\pm 0,007$  мГр/сут ( $0,013$ – $0,051$  мГр/сут), а от  $^{90}\text{Sr}$  –  $0,002\pm 0,001$  мГр/сут ( $0,0001$ – $0,002$  мГр/сут).

Таким образом, средняя мощность поглощенной дозы облучения волка, обитающего на территории заповедника от  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{241}\text{Am}$  составляет  $0,029\pm 0,007$  мГр/сут. Среднее значение мощности дозы внутреннего облучения животных составило  $0,018\pm 0,005$  мГр/сут, внешнего облучения –  $0,011\pm 0,004$  мГр/сут. Формирование поглощенной дозы облучения преимущественно связано с радионуклидом  $^{137}\text{Cs}$ . Средний вклад  $^{137}\text{Cs}$  составляет 93,60 %, тогда как доля  $^{90}\text{Sr}$  равна 6,40 %, а  $^{241}\text{Am}$  – менее 0,01 %.

## ТЕХНОГЕННЫЕ РАДИОНУКЛИДЫ В АЭРОЗОЛЯХ ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

С.А. Калиниченко<sup>1</sup>, В.Н. Калинин<sup>2</sup>, С.А. Тагай<sup>1</sup>, О.А. Шуранкова<sup>1</sup>, П.Н. Короткевич<sup>1</sup>, Н.В. Блинова<sup>1</sup>, С.С. Воробей<sup>1</sup>, М.В. Руденок<sup>1</sup>, Ю.Е. Бурковский<sup>1</sup>, И.С. Кудак<sup>1</sup>, Е.Д. Черникова<sup>1</sup>, А.А. Черняк<sup>1</sup>, А.А. Суднеко<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ГПНИУ «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», г. Хойники, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова»  
Белорусского государственного университета, г. Минск, Беларусь;

<sup>3</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Полесский государственный радиационно-экологический заповедник (ПГРЭЗ) в Республике Беларусь расположен на территории зон отселения и отчуждения Чернобыльской АЭС, в его состав входят участки земель трёх наиболее загрязнённых радионуклидами районов Гомельской области – Брагинского, Хойникского и Наровлянского. Общая площадь ПГРЭЗ в современных границах состоит из заповедной зоны 149 тыс. га и экспериментально-хозяйственной зоны 68 тыс. га. Для контроля загрязнения радионуклидами приземного слоя воздушной среды на территории ПГРЭЗ проводится отбор проб аэрозолей воздуха. Особое внимание уделяется местам работы персонала заповедника при осуществлении пылеобразующих операций экспериментально-хозяйственной, лесохозяйственной деятельности, а также в рабочих зонах хозяйственно-производственных помещений и в случае обнаружения участков возгораний.

Отбор проб аэрозолей выполнялся в период март–сентябрь 2021–2025 путём аспирации воздуха со скоростью потока 100–130 м<sup>3</sup>/ч через тонковолокнистый фильтр размером 270×230 мм с использованием устройства VOPV-12 VF Nuclear. Всего было 82 локации отбора, которые находились: в рабочих помещениях котельных при чистке котлов, зерноскладе и шишкосушилке при сушке зерна и семян, цехах по переработке древесины, открытой территории научного корпуса, реперных участках ненарушенной структуры почвы, противопожарных разрывах, посевах и уборке культур, на участках горельников. Измерение активности <sup>137</sup>Cs (E<sub>γ</sub>=661 кэВ) и <sup>241</sup>Am (E<sub>γ</sub>=59,6 кэВ) в аэрозольных фильтрах и сопряжённых пробах почвы проводилось на γ-спектрометре BE2020 Canberra с использованием полупроводникового детектора и программного обеспечения Genie-2000. Расчёт эффективности регистрации выполнялся методом математического моделирования с применением программного обеспечения LabSOCS. Определение A<sub>0</sub> <sup>238,239+240</sup>Pu и <sup>90</sup>Sr методом радиохимического анализа было выполнено для зольных остатков отдельных фильтров, где наблюдались самые высокие уровни массы пыли и содержания γ-излучателей.

Результаты показали, что присутствие трансуранового элемента <sup>241</sup>Am в аэрозолях воздуха отмечено только в тех пробах, которые отбирались на самых загрязнённых участках почвенного покрова на территории заповедника. Мероприятия, связанные с механическим воздействием на почвенный слой, оказывают наибольшее влияние на увеличение поступления радионуклидов в воздушную среду при проведении лесохозяйственных и экспериментальных работ. Использование технических средств для обработки почвы разрушает почвенный покров, повышая подверженность пылевидных частиц почвы ветровой эрозии. Максимальные уровни объёмной активности A<sub>0</sub> <sup>137</sup>Cs на 1–2 порядка величины превышают аналогичные параметры A<sub>0</sub> <sup>90</sup>Sr, <sup>241</sup>Am, изотопов Pu. Самые высокие уровни содержания техногенных радионуклидов в аэрозолях воздуха получены при работе на противопожарных разрывах: <sup>137</sup>Cs – 516, <sup>90</sup>Sr – 49, <sup>241</sup>Am – 2,3 и <sup>238+239+240</sup>Pu – 1,3 мБк/м<sup>3</sup>. Вдыхание 2400 м<sup>3</sup> такого воздуха за рабочий год приведёт к дополнительному поступлению в организм работника: – 1240 Бк <sup>137</sup>Cs, 29 Бк <sup>90</sup>Sr, 5,6 Бк <sup>241</sup>Am и 3,2 Бк суммы изотопов плутония. Установлено, что максимальным содержанием радионуклидов в зоне дыхания работников при выполнении операции – чистка котлов, характеризуются помещения котельных, где объёмная активность <sup>137</sup>Cs достигает 40 мБк/м<sup>3</sup>. При этом уровень объёмной активности <sup>90</sup>Sr в аэрозолях котельных сопоставим или превышает уровень <sup>137</sup>Cs. Данный факт является следствием присутствия высоких уровней загрязнения как <sup>137</sup>Cs, так и <sup>90</sup>Sr в материале топливной древесины. В то же время результаты свидетельствуют, что за 5-летний период наблюдений объёмная активность <sup>137</sup>Cs в приземном слое воздуха на реперных участках заповедника с развитым травяным покровом не превышала 20 мБк/м<sup>3</sup>.

Оценка коэффициента ресуспензии Kp техногенных радионуклидов чернобыльского генезиса на различных участках территории ПГРЭЗ в течение 2021–2025 гг. показала, что основное влияние на величину этого коэффициента оказывает: состояние подстилающей поверхности почвенного покрова; механические воздействия на почву; характер распределения радионуклидов в почве, метеорологические условия (влажность почвы, влажность и температура воздуха, наличие и сила ветра). Установлено, что диапазон варьи-

рования значений Кр радионуклидов на территории заповедника составил:  $^{137}\text{Cs}$  в пределах трёх порядков величины;  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{241}\text{Am}$  и изотопов плутония в пределах двух порядков величины. На участках территории заповедника, где не проводилось хозяйственной деятельности по обслуживанию зоны отчуждения, отмечены самые низкие показатели коэффициента ресуспензии со средним значением Кр  $^{137}\text{Cs}$   $5,4 \times 10^{-10}$  1/м. На участках проведения лесохозяйственных и экспериментально-хозяйственных работ установлены наиболее высокие значения Кр. Подтверждено, что Кр  $^{137}\text{Cs}$  кратно увеличиваются с понижением влажности почвы. Кр  $^{137}\text{Cs}$  не превышает  $1,1 \times 10^{-8}$  1/м, если лесохозяйственные и экспериментально-хозяйственные работы выполняются на участках территории, где показатели влажности почвы составляют 10% и более.

Полученные результаты показывают важность учёта фактора влажности почвы для уменьшения пылеобразования при проведении любых работ, связанных с воздействием на почвенный слой для территории радиоактивного загрязнения заповедника. Установленные параметры объёмной активности техногенных радионуклидов в аэрозолях воздуха при выполнении рабочих операций на территории ППРЭЗ являются важными показателями для оценки вклада этих радионуклидов в годовую ожидаемую дозу внутреннего облучения путем ингаляционного поступления в организм работников. Для минимизации вреда здоровью персонала, занятого при выполнении пылеобразующих операций, необходимо строгое и обязательное применение средств защиты органов дыхания работников.

## **ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ЛИЦ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИИ, СПУСТЯ 40 ЛЕТ ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧАЭС**

**Д.Б. Куликович<sup>1</sup>, Н.Г. Власова<sup>2</sup>, А.Н. Матарас<sup>2</sup>, Ю.В. Висенберг<sup>1</sup>,  
Б.К. Кузнецов<sup>1</sup>, А.И. Савицкий<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Даже спустя 40 лет после аварии на Чернобыльской атомной электростанции оценка доз облучения населения, проживающего на территориях, подвергнувшегося радиоактивному загрязнению, является актуальной. Индивидуальные накопленные за весь послеаварийный период дозы как внутреннего, так и внешнего облучения необходимы для проведения радиационно-эпидемиологических исследований по установлению зависимости «доза-эффект» и оценки рисков развития радиационно-индуцированных заболеваний [ВНО, 2006]. В целях выявления и контроля развития радиационно-индуцированных заболеваний в Республике Беларусь была создана система сбора и обработки персонифицированной информации о лицах, подвергнувшихся радиационному воздействию в результате аварии на ЧАЭС, их численности, территориальном распределении, миграции, результатах диспансерных осмотров, выявленной заболеваемости, причинах смерти, а также о дозах облучения населения. Вышеуказанная система была организована в рамках Белорусского регистра лиц, подвергнувшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на ЧАЭС, возведенного в ранг Государственного Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 5 мая 1993 г. № 283 «О создании Белорусского Государственного регистра лиц, подвергнувшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий», в базе данных которого содержится информация о гражданах Республики Беларусь (свыше 292 тыс. человек), подвергнувшихся воздействию радиации вследствие аварии на ЧАЭС.

Но, в виду того, что данных индивидуального дозиметрического контроля лиц, включенных в Госрегистр, в большинстве случаев недостаточно, их лишь 2% от всей численности, или они отсутствуют, возникает проблема оценки индивидуализированных годовых и накопленных за послеаварийный период доз внешнего и внутреннего облучения. С другой стороны, зарегистрированные методы оценки доз внешнего облучения как в Республике Беларусь, так и в Российской Федерации несовершенны, последние не учитывают социально обусловленного поведения индивида, что приводит к большой ошибке оценки доз, нами был разработан и предложен новый методический подход реконструкции индивидуализированных доз внешнего облучения, который позволил снизить ошибку оценки в 4 раза, что в свою очередь позволило повысить точность оценки доз на 75% в сравнении с зарегистрированными аналогичными методиками [Д.Б. Куликович и соавт., 2024].

В ходе проведенного нами исследования с помощью разработанного программного обеспечения «rDose» были реконструированы индивидуализированные годовые и индивидуализированные накоплен-

ные дозы внешнего облучения 40622 субъектов, состоящих на учете в Госрегистре (у которых имелась информация о профессиональной занятости и миграции в послеаварийный период, содержащихся в Базах данных СИЧ измерений за периоды 1987–2014 гг.) за период с 1986 по 2026 гг., а также был дан прогноз до 2056 года [Д.Б. Куликович, 2025].

Таким образом, реконструированные дозы внешнего облучения позволили восполнить недостающую информацию в дозиметрическом блоке Госрегистра, что наряду с дозами внутреннего облучения будет способствовать проведению радиационно–эпидемиологических исследований по установлению зависимости «доза–эффект» и оценке радиационных рисков.

## ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ДОЗОВЫХ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ПЕРЕСМОТРА СТАТУСА ТЕРРИТОРИЙ, ВЫВЕДЕННЫХ ИЗ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Т.Н. Лащенко<sup>1,2</sup>, Дм.М. Алексеев<sup>1,4</sup>, В.Ю. Березкин<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, г. Москва, Россия;

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия;

<sup>3</sup>ГЕОХИ РАН, г. Москва, Россия;

<sup>4</sup>РХТУ им. Менделеева, г. Москва, Россия

Оценка дозовой нагрузки на население с остаточным загрязнением техногенными радионуклидами является важной и актуальной задачей на аварийных территориях, в том числе Чернобыльских. В результате аварии на ЧАЭС в зону загрязнения попали территории Украины, Республики Беларусь, России и других стран, часть из которых выведены из землепользования. Пересмотр статуса территорий, пострадавших в результате аварии на ЧАЭС, является важной задачей, сложной и многогранной, регулируется своим законодательством в каждой стране.

В основе гигиенического подхода к пересмотру статуса территорий является обеспечение требований радиационной безопасности населения при возврате земель в хозяйственное пользование и принцип оптимизации ALARA, реализуемый на концепции контролируемого проживания, основанного на международных Рекомендациях МАГАТЭ, положенных в основу всех регулирующих документов постсоветского пространства. В зависимости от ситуации облучения требования по дозовым нагрузкам для населения должны соблюдаться для разных вариантов ведения хозяйства, часть из которых рассматривается в данной работе, и решение этих вопросов являются актуальной задачей.

В настоящее время на территориях загрязнение в основном обусловлено <sup>137</sup>Cs, содержание которого снизилось почти в 2 раза. В России границы зон загрязнения при проживании устанавливаются для населения по НРБ–99/2009 и ФЗ № 1244–1 «О социальной защите граждан...», исходя из плотности загрязнения территорий и потенциальной годовой эффективной дозы облучения (СГЭД), которая формируется дозой внутреннего  $E_{\text{внут}}$  и внешнего  $E_{\text{внеш}}$  облучения. Эти показатели являются расчётными величинами, поэтому выявление основных референтных показателей на основе операционных величин для оценки дозовых критериев является целью данной работы.

В работе проводится оценка СГЭД по 2 сценариям облучения для взрослого населения для возвращения населения на территории, которые сейчас относятся к зоне отселения, расположенные в России п. Старый Вышков Новозыбковского района Брянской области: без ведения сельского хозяйства, внутреннее облучение обусловлено только ингаляцией; и проживание с ведением сельского хозяйства, за счет поступления радионуклидов ингаляционным путем и с продуктами питания, без учета питьевой воды, которая, как правило, на такие территории поставляется.

Проводили отбор проб из верхнего 5–см и 20–см слоя почвы и измерение содержания <sup>137</sup>Cs по стандартным методикам в аккредитованной лаборатории. Измерение мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) фотонного излучения проводили экспозиционным методом, и уточняли интегральным термомолюминесцентным методом, на установке «ДОЗА–ТЛД» с использованием дозиметров DTU–1. По МР 2.6.1.0063–12 измеряли содержание техногенных радионуклидов в почве, рассчитывали плотности загрязнения и потенциальные дозы  $E_{\text{внеш}}$  облучения. Расчет доз внутреннего облучения ( $E_{\text{внут}}$ ) проводили по дозовым коэффициентам из НРБ–99/2009: при пероральном поступлении с продуктами питания МУ 2.6.1.2003–05 и МУ 2.6.1.2574–2010; при ингаляционном поступлении — IAEA–TECDOC–647. В расчетах учли такие основные факторы, как время и место нахождения (в помещении, на пахотном, целинном или лесном участках), экранирование излучения в зимний период снеговым покровом и перекрытиями помещений.

В работе представлены результаты исследования, полученные в течение последних 10 лет, объём исследования более 250 проб. Основной проблемой оптимизации контроля доз облучения является переход от измеряемых операционных физических величин, как мощность дозы фотонного излучения и содержания радионуклидов в объектах окружающей среды, к нормируемым величинам: плотность загрязнения и СЭГД, важных для оценки статуса территории.

Анализ медианных значений статистически значимо показал,  $^{137}\text{Cs}$  имеет логнормальное распределение по всей территории обследования от 2 до 18 ( $\text{med} = 7,3 \pm 3,0$ ) кБк/кг в 5–см слое почвы и от 0,4 до 5 при ( $\text{med} = 1,2 \pm 0,4$ ) кБк/кг 20–см слое.

Расчет плотности загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  показал, что для 5–сантиметрового слоя она составила  $550 \pm 140$  кБк/м<sup>2</sup> ( $15 \pm 4$  Ки/км<sup>2</sup>), для 20–сантиметрового  $360 \pm 110$  кБк/м<sup>2</sup> ( $10 \pm 3$  Ки/км<sup>2</sup>). Однако этот расчет характеризуется высокой неопределенностью, в работах Д.Б. Куликовича и Н.Г. Власовой показано, что до 300%. Но он лежит в основе формирования статуса территории.

В наших работах измерения и расчет  $E_{\text{Внеш}}$  проводится методом термомюниесцентной (ТЛ) дозиметрии, в котором измерение происходит непосредственно операционной величины – амбиентного эквивалента дозы (АЭД) внешнего облучения, что значительно точнее, с учетом всех нюансов воздействия.

В первом сценарии  $E_{\text{Внеш}}$  облучения составляет  $1,0 \pm 0,3$  мЗв/год с максимумом 1,8 мЗв/год, при втором сценарии —  $0,8 \pm 0,2$  мЗв/год с максимумом 1,4 мЗв/год. Суммарные значения СГЭД с учетом  $E_{\text{Внут}}$  облучения в первом сценарии облучения в среднем составят  $1,1 \pm 0,4$  мЗв/год с максимумом 2,0 мЗв/год, при втором сценарии облучения средние значения СГЭД составят  $1,9 \pm 0,6$  мЗв/год с максимумом 3,1 мЗв/год.

Расчет индивидуальных пожизненных радиационных рисков показал, что при сценарии проживания без ведения сельского хозяйства, риск составляет  $9,6 \times 10^{-5}$  – верхняя граница приемлемых рисков; для сценария проживания с ведением сельского хозяйства риск составляет  $2,3 \times 10^{-4}$  — нижняя граница ограниченно–приемлемого риска.

В работе выявили, что на отдельных участках при содержании  $^{137}\text{Cs}$  до 12 кБк/кг в 5–см слое почвы, риски остаются приемлемыми; во втором сценарии такая ситуация возможна до содержания  $^{137}\text{Cs}$  1 кБк/кг в 20–см слое почвы.

Основными референтными показателями для принятия решения о возможности изменения статуса территории является содержание техногенных радионуклидами в почве и доза внешнего облучения, полученная интегральным термомюниесцентным методом, в зависимости от вида хозяйственной деятельности.

## **О РЕЗУЛЬТАТАХ РАДИАЦИОННО–ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, ПРОИЗВОДИМЫХ ГРАЖДАНАМИ ДЛЯ СОБСТВЕННОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ, А ТАКЖЕ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ, ПРОДУКЦИИ ОХОТЫ И РЫБОЛОВСТВА НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЁННОЙ ТЕРРИТОРИИ**

**Л.В. Липницкий, Е.В. Кирдун, М.В. Устименко, К.В. Семенов**

*УЗ «Могилевский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», г.  
Могилев, Беларусь*

В настоящее время на территории радиоактивного загрязнения, а это 25% от общей площади нашего региона, находится 660 населенных пунктов, в которых проживает 10% населения области. При этом в населенных пунктах среднегодовая эффективная доза облучения не превышает законодательно установленный уровень дозы 1 мЗв. В тоже время в части населенных пунктов требуется продолжение реализации мер по обеспечению радиационной безопасности населения.

По данным радиационного мониторинга, проводимого на радиоактивно загрязнённой территории, концентрация долгоживущих радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в почве уменьшилась более чем наполовину только по причине естественного распада. В связи с этим плотность загрязнения сельскохозяйственных земель, мощность дозы гамма–излучения снизилась, идёт процесс заглупления с уменьшением коэффициентов перехода радионуклидов из почвы в растения.

За послеаварийный период, в результате естественных процессов радиоактивного распада радионуклидов и благодаря применению широкомасштабных мер радиационной защиты, произошло значительное снижение уровней радиоактивного загрязнения продуктов питания, производимых в личных подсобных хозяйствах (далее — ЛПХ). Так, в 1994 году количество населенных пунктов, в которых регистрировались

пробы молока в ЛПХ выше допустимого уровня, составляло 95, в 2000 году их количество уменьшилось до 44, а к 2005 году до 11 населенных пунктов. В последующий период до 2013 г. периодически регистрировались в ЛПХ только 1–2 пробы молока в год. В период 2013–2020 гг. выше допустимого уровня пробы молока коровьего по содержанию радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  в ЛПХ более не регистрировались. Для населенных пунктов, где постоянно или периодически регистрировалось превышение допустимого уровня по содержанию радионуклидов в молоке, Государственными программами по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС предусматривалось создание сенокосов и пастбищ и поддержание их продуктивности.

Радиационно-гигиенический мониторинг продуктов питания санэпидслужбой области организован и проводится в соответствии с «Правилами радиационно-гигиенического мониторинга радиоактивного загрязнения пищевых продуктов, производимых гражданами для собственного потребления, а также дикорастущих растений и (или) их частей, продукции охоты и рыболовства, используемых гражданами для собственного потребления», утвержденными приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь №1333 от 14.12.2020.

Для проведения РГМ областной схемой РГМ продуктов питания было выбрано 122 населенные пункты, находящиеся на территории радиоактивного загрязнения в 11 районах области. За период 2021–2025 лабораториями центров гигиены и эпидемиологии было выполнено 7916 радиологических исследований проб продуктов питания, произведенных в ЛПХ (молоко, картофель, овощи, фрукты, ягоды), на содержание радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , контролировалась и питьевая вода из шахтных колодцев. Все пробы продуктов питания в ЛПХ за анализируемый период соответствовали гигиеническим нормативам, за исключением, двух проб молока из 2-х ЛПХ в 2-х населенных пунктах в 2021 году. Причиной явилось выпас коров на неосультуренных пастбищах с высоким переходом радионуклидов в корма. Была проведена соответствующая разъяснительная работа, что позволило обеспечить в последующем выполнение норматива радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  в молоке.

Анализ распределения результатов измерений показывает, что в интервале удельной активности до 37 Бк/л находилось 99,3% проб молока, 100% проб картофеля и овощей, что свидетельствует об эффективности сельскохозяйственных мероприятий по снижению содержания радионуклидов в продукции. Отмечена тенденция снижения уровней радиоактивного загрязнения картофеля и овощей. Так, если в 1986 г. доля проб корнеплодов (морковь, свекла, редис), загрязнённых выше допустимого уровня составляла 1,2%, то в 1987 г. проб выше допустимого уровня по содержанию радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  зарегистрировано не было. Уровни содержания  $^{137}\text{Cs}$  в картофеле в 1993–1994 годах не превышали 7,4 Бк/кг, а в 50% проб удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  была менее 3,7 Бк/кг. По данным РГМ за 2021–2025 годы значения удельной активности радионуклида  $^{90}\text{Sr}$  в пробах картофеля составили менее 1,05 Бк/кг, в пробах молока составили менее 1,77 Бк/кг (на уровне нижнего предела метода измерений). По результатам измерений в молоке не установлено каких-либо сезонных изменений удельной активности радионуклидов. При этом ежегодно количество коров в ЛПХ существенно сокращается, что затрудняет выполнение запланированных объемов отбора проб предусмотренных программой. Большинство частных домохозяйств выращивают овощи (капуста, морковь, свекла и др.) в очень малых объемах и используют приобретённые продукты в торговой сети. Реализация областной схемы РГМ осуществляется с учетом радиационного контроля пищевой продукции леса (грибов, ягод, дичи, рыбы водоемов). Пробы для измерений доставляются населением в лаборатории ЦГЭ самостоятельно. Всего за 2021–2025 г.г. было проведено 7248 радиологических исследований проб пищевой продукции леса, из них в 892 пробах (12,3%) установлено превышение норматива по содержанию  $^{137}\text{Cs}$ . Не соответствовало нормативам: ягод лесных — 270 проб (12,9%); грибов — 577 проб (15,2%); проб мяса дичи — 29 проб (16,1%); проб рыбы водоемов — 16 проб (2,5%).

Проведена оценка уровней радиоактивного загрязнения пищевой продукции леса в различные периоды после аварии. Так, не соответствовало допустимым уровням: проб грибов дикорастущих 1986 г. — 11%, 1987 г. — 14,2%, 1995 г. — 51,5%, 2005 г. — 30,2 %, 2015 г. — 23,6%; проб ягод дикорастущих 1986 г. — 11%, 1987 г. — 4,1%, 1995 г. 42,7 %, 2005 г. — 20,4 %, 2015 г. — 19 %. За последующий период 2016 — 2021 гг. выше нормативов содержание радионуклида цезия-137 было установлено в 15–18% проб грибов, в 9–18% проб ягод лесных, 11–15% проб дичи, 0,5–2% проб рыбы. При этом необходимо учитывать, что на годовое значение удельного веса проб, превышающих ДУ влияло соотношение проб собранных в лесных массивах с различной плотностью радиоактивного загрязнения и различными условиями произрастания грибов и ягод; различная урожайность грибов и ягод в отдельно взятые годы. Кроме того, после аварии претерпевали изменения и нормативы на пищевую продукцию леса.

Таким образом, за период наблюдения (1986–2025 гг.) в личных подсобных хозяйствах имеет место тенденция снижения радиоактивного загрязнения молока и других продуктов питания для собственного

потребления граждан, соответственно снижалась и доза внутреннего облучения населения. Вместе с тем, несмотря на устойчивую тенденцию к улучшению радиационной обстановки, возврат к условиям нормальной жизнедеятельности населения возможен при условии продолжающихся сельскохозяйственных мероприятий, способствующих стабилизации радионуклидов в производимой пищевой продукции. Кроме того, должна постоянно проводиться разъяснительная работа с населением по вопросам соблюдения ограничений при проживании на радиоактивно загрязнённой территории.

## МЕТОД ОЦЕНКИ СРЕДНИХ ГОДОВЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ РАДИОЛОГИЧЕСКОМУ ЗОНИРОВАНИЮ НА ПЕРИОД 2026–2030 гг.

А.Н. Матарас<sup>1</sup>, Л.Н. Эвентова<sup>1</sup>, К.Н. Буздалкин<sup>1</sup>, Д.Б. Куликович<sup>2</sup>, Н.Г. Власова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Одной из важнейших задач в отдалённом периоде после аварии на Чернобыльской АЭС является радиологическое зонирование территории.

В соответствии с законодательством Республики Беларусь по обеспечению радиационной безопасности населения (Законы Республики Беларусь «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий» от 6 января 2009 г. № 9–З и «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС», от 7 января 2012 г. № 340–З) каждые 5 лет, начиная с 1991 года, проводится радиологическое зонирование территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению, по двум критериям: плотность загрязнения территории долгоживущими радионуклидами и средняя годовая эффективная доза облучения жителей населенных пунктов, расположенных в зонах радиоактивного загрязнения. Для этой цели разработан метод оценки средней годовой эффективной дозы облучения, которая, в свою очередь, является основой для создания Каталога средних годовых эффективных доз облучения жителей населенных пунктов.

Очередное радиологическое зонирование территории должно быть проведено в 2026 году. Из-за изменения текущей радиоэкологической ситуации метод оценки средней годовой эффективной дозы облучения требует постоянного обновления и адаптации к новому временному периоду. Эта работа была выполнена в рамках НИР «Разработать метод оценки средних годовых эффективных доз внешнего и внутреннего облучения жителей населенных пунктов, находящихся на территории радиоактивного загрязнения Республики Беларусь, с учётом сложившейся ситуации существующего облучения».

Метод оценки средней годовой эффективной дозы облучения, включающий оценку средних годовых эффективных доз внешнего и внутреннего облучения, основан на инструментальных данных и является расчетным.

В соответствии с рекомендациями МКРЗ (Публикации 101 и 103) отдаленный период после крупной радиационной аварии, такой, как авария на Чернобыльской АЭС, относится к ситуации существующего облучения, и оценка средней годовой эффективной дозы облучения проводится в отношении репрезентативного человека, эквивалентного и (или) заменяющего усредненного представителя наиболее облучаемых людей из населения.

Оценка средней годовой эффективной дозы внешнего облучения жителей населенного пункта основана на взаимосвязи дозы облучения и плотности загрязнения территории радионуклидами <sup>137</sup>Cs через коэффициент связи.

Наиболее точное определение коэффициента связи можно провести по результатам термолюминесцентной дозиметрии у жителей населенного пункта. Имеющиеся данные термолюминесцентной дозиметрии за период 1991–2008 гг. ранее позволили эмпирически оценить значения коэффициента связи для населённых пунктов различного типа (село, городской поселок, город). В условиях недостатка или отсутствия результатов термолюминесцентной дозиметрии, после 2008 года, применили метод экстраполяции данных эмпирически полученного коэффициента связи дозы внешнего облучения с плотностью загрязнения территории <sup>137</sup>Cs.

По установленным экспоненциальным уравнениям динамики коэффициента связи во времени определены его значения и параметры модели оценки средней годовой эффективной дозы внешнего облучения на 2026 г. Значение коэффициента связи дозы внешнего облучения с плотностью загрязнения

территории населенного пункта  $^{137}\text{Cs}$  для сельского населенного пункта составило  $0,9 \cdot 10^{-3}$  мЗв/кБк·м<sup>-2</sup> ( $0,035$  мЗв/Ки·км<sup>-2</sup>); населенного пункта поселкового типа —  $0,5 \cdot 10^{-3}$  мЗв/кБк·м<sup>-2</sup> ( $0,018$  мЗв/Ки·км<sup>-2</sup>); городского населенного пункта —  $0,4 \cdot 10^{-3}$  мЗв/кБк·м<sup>-2</sup> ( $0,015$  мЗв/Ки·км<sup>-2</sup>).

Метод оценки средних годовых эффективных доз внутреннего облучения населения для цели зонирования загрязнённой территории предполагает два способа:

- расчет средней годовой дозы по СИЧ-измерениям для конкретного населённого пункта при статистически достаточном количестве этих измерений;
- по модельным оценкам, при недостатке либо отсутствии СИЧ-измерений в населенном пункте.

Для адаптации метода оценки средней годовой эффективной дозы внутреннего облучения жителей населенного пункта на период 2026–2030 гг. проведен анализ базы данных 459722 индивидуальных доз внутреннего облучения Государственного дозиметрического регистра, рассчитанных по результатам СИЧ-измерений за период 2017–2023 гг. Данные за 2017 год были включены в исследование как начальная «точка отсчёта» для прослеживания динамики доз внутреннего облучения во времени. Ценность СИЧ-измерений в том, что результаты измерений содержания  $^{137}\text{Cs}$  в организме человека на СИЧ являются наиболее достоверными данными для оценки дозы внутреннего облучения от  $^{137}\text{Cs}$ .

Для разработки модели оценки средней годовой эффективной дозы внутреннего облучения были выбраны 347 наиболее полно обследованных населенных пунктов Гомельской области со статистически достаточным количеством измерений за период 2021–2023 гг. в количестве 161923 данных СИЧ-измерений.

В целях соблюдения преемственности метода населенные пункты первоначально были классифицированы на три региона, различающиеся радиоэкологическими условиями дозоформирования: Полесский, Центральный, Северо–Восточный, аналогично тому, как это было выполнено в предыдущие временные периоды.

В Полесский регион вошли: Ельский, Лельчицкий и Наровлянский районы.

В Центральный регион: Брагинский, Житковичский, Калинковичский, Мозырский, Речицкий, Рогачевский, Петриковский, Светлогорский и Хойникский районы.

В Северо–Восточный регион: Буда–Кошелевский, Ветковский, Гомельский, Добрушский, Жлобинский, Кормянский, Лоевский и Чечерский районы.

Зависимость годовой эффективной дозы внутреннего облучения репрезентативного лица от плотности загрязнения территории населенного пункта  $^{137}\text{Cs}$  имеет вид линейной регрессии.

В результате анализа регрессионных зависимостей годовой эффективной дозы внутреннего облучения репрезентативного лица от плотности загрязнения территории  $^{137}\text{Cs}$  населенных пунктов Центрального и Северо–Восточного регионов установлено, что их можно объединить в один регион без потери информативности.

В итоге, сформированы 2 региона: Полесский и Объединенный. Для каждого из двух регионов установлены параметры уравнения линейной регрессии ( $y = a + bx$ ) позволяющие оценить среднюю годовую эффективную дозу внутреннего облучения репрезентативного лица на период 2026–2030 гг. в случае отсутствия или недостатка данных СИЧ-измерений в населенном пункте основываясь на плотности загрязнения его территории  $^{137}\text{Cs}$ . Для Полесского региона значения  $a=0,1262$ ,  $b=0,0007$ ; для Объединенного —  $0,0444$  и  $0,0001$ , соответственно.

Обновленный и адаптированный к новому временному периоду 2026–2030 гг. метод оценки средней годовой эффективной дозы облучения жителей населённых пунктов изложен в инструкции по применению «Метод оценки средних годовых эффективных доз внешнего и внутреннего облучения жителей населённых пунктов, подлежащих радиологическому зонированию» (Рег.№ 005–0625, утв. 20.10.2025 г.).

## **РАДИАЦИОННО–ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ КАК МЕРОПРИЯТИЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ПОСЛЕДСТВИЙ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС**

**Е. В. Николаенко, Е.Н. Попова**

*ГУ «РЦ гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», г. Минск, Беларусь,*

В соответствии с национальным законодательством, а также согласно международным рекомендациям в Республике Беларусь для обеспечения радиационной безопасности населения, проживающего на территориях, загрязненных радионуклидами в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС (далее — ЧАЭС), учреждениями государственного санитарного надзора (далее — госсаннадзор) Министерства

здравоохранения проводится радиационно–гигиенический мониторинг (далее — РГМ) и радиационный контроль (далее — РК) пищевых продуктов.

РГМ представляет собой сбор, анализ и оценку информации о состоянии здоровья персонала и населения в зависимости от радиационной и санитарно–эпидемиологической обстановки среды обитания человека, оценку доз и риска облучения для жизни и здоровья персонала и населения, разработку мероприятий, направленных на предупреждение, уменьшение и устранение неблагоприятного воздействия облучения на организм человека.

До настоящего времени при проведении РГМ учреждения госсаннадзора руководствовались Правилами радиационно–гигиенического мониторинга радиоактивного загрязнения пищевых продуктов, производимых гражданами для собственного потребления, а также дикорастущих растений и (или) их частей, продукции охоты и рыболовства, используемых гражданами для собственного потребления, утвержденными приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 14 декабря 2020 г. № 1333 (далее — Правила). Правила регламентировали организацию и порядок проведения РГМ пищевых продуктов, производимых в личных подсобных хозяйствах населения (далее — ЛПХ) в населенных пунктах (далее — НП), расположенных на территории радиоактивного загрязнения.

Согласно Правилам, планирование РГМ осуществлялось с учетом ранее полученных за предыдущие 3 года результатов исследований и наличия случаев превышения нормативов содержания  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  (техногенных радионуклидов чернобыльского происхождения) в пищевых продуктах. Основным критерием выбора контрольных НП являлось наличие случаев превышения нормативов содержания  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в пробах молока из ЛПХ, при этом РГМ фактически выполнялся каждый год в разных НП.

Между тем, РГМ — система длительных комплексных регулярных наблюдений в постоянных реперных НП с целью выявления динамики контролируемых показателей (содержания  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в пищевых продуктах), позволяющей выполнить оценку радиационной безопасности пищевых продуктов и доз облучения населения на основании фактического содержания радионуклидов в пищевых продуктах и объемов их употребления.

Таким образом, конечной целью проведения РГМ на загрязненных в результате катастрофы на ЧАЭС территориях является оценка доз облучения населения.

При выборе конкретных видов пищевых продуктов для целей РГМ учреждения госсаннадзора должны учитывать особенности рациона питания населения данного района или НП. Для целей РГМ актуально проводить исследования пищевых продуктов, производимых в ЛПХ и наиболее употребляемых населением — это молоко, картофель, овощи и корнеплоды (свекла, морковь).

Остальная пищевая продукция, производимая населением, и пищевая продукция леса подлежат РК.

Оценка радиационной безопасности пищевых продуктов при проведении РГМ, также, как и при проведении РК, выполняется на соответствие содержания  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  гигиеническим нормативам:

- до 2022 г. включительно — республиканским допустимым уровням содержания  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  (далее — РДУ), установленным ГН 10–117–99 «Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ–99)», утвержденным постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 26 апр. 1999 г. № 16 (в ред. от 16 апр. 2001 г. № 26);
- с 2023 г. — референтным уровням содержания  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  (далее — РУ), установленным гигиеническим нормативом «Критерии оценки радиационного воздействия», утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25 янв. 2021 г. № 37 (в ред. от 29 нояб. 2022 г. № 829) (далее — ГН–2022).

Проведение РГМ в соответствии с Правилами предполагало выполнение большого количества исследований в разных НП, которые большей частью не могли быть использованы для оценки дозы облучения населения, а, следовательно, не позволяли оценить радиационную безопасность населения, проживающего на загрязненных в результате катастрофы на ЧАЭС территориях, на основе полученных данных РГМ.

Так, в результате анализа данных РГМ было установлено, что за период 2013–2025 гг. количество НП, в которых были выявлены превышения РДУ и РУ содержания  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в молоке, сократилось с 10 НП до 0.

За период 2018–2022 гг. превышения нормативов РДУ составили:

- по содержанию  $^{137}\text{Cs}$  (РДУ = 100 Бк/кг) в 1,2–2,7 раза в 6 пробах молока из 6 НП Брагинского, Добрушского, Хойникского, Наровлянского и Чечерского районов Гомельской области (максимальное — 265,8 Бк/кг);
- по содержанию  $^{90}\text{Sr}$  (РДУ = 3,7 Бк/кг) в 1,2–2,2 раза в 10 пробах молока из 6 НП Брагинского и Хойникского районов Гомельской области (максимальное — 8,2 Бк/кг).

В период 2018–2022 гг. содержание  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в значительном количестве проб пищевых продуктов из ЛПХ в НП, расположенных в зонах радиоактивного загрязнения, находилось ниже минимальной детектируемой активности (далее — МДА) метода. В среднем по районам Республики Беларусь среднее содержание  $^{137}\text{Cs}$  в молоке и картофеле варьировало в широких диапазонах, соответственно, от 0,12 до 45,0 Бк/кг и от 0,82 до 61,2 Бк/кг (с наибольшими значениями из районов Гомельской области), среднее содержание  $^{90}\text{Sr}$  в молоке и картофеле изменялось от 0,4 до 2,19 Бк/кг и от 0,26 до 2,13 Бк/кг (с наибольшими значениями из районов Минской области). При этом максимальные значения содержания  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в продуктах зарегистрированы в Гомельской области и составляли, соответственно: молоко — 265,8 Бк/кг и 8,20 Бк/кг, картофель — 80,0 Бк/кг и 3,0 Бк/кг.

В настоящее время на основании данных учреждений госсаннадзора разработаны подходы к разработке Программы проведения РГМ, а именно по выбору реперных НП, определению периодичности проведения наблюдений и т. д., подготовлен перечень реперных НП для проведения РГМ на постоянной основе.

Благодаря утверждению ГН–2022 введены новые нормативы — РУ содержания  $^{90}\text{Sr}$  в корнеплодах (моркови, свекле и т. д.), ранее не установленные, что позволит проводить комплексные исследования содержания радионуклидов в пищевых продуктах и оценить дозы облучения населения от их потребления.

После введения ГН–2022 в пробах свеклы и моркови, произведенных в ЛПХ из Гомельской области и исследуемых в рамках РГМ в период 2023–2025 гг., были обнаружены превышения РУ содержания  $^{90}\text{Sr}$  в 12 из 19 проб свеклы (63%) (из 1 НП — д. Романовичи Гомельского и 7 НП Брагинского районов) в 1,1–1,8 раза и в 12 из 13 проб моркови (92%) (из 7 НП Брагинского района) в 1,1–3,3 раза. Максимальные удельные активности  $^{90}\text{Sr}$  обнаружены: в пробе свеклы из д. Дублин Брагинского района — 8,9 Бк/кг, в пробе моркови из г. Брагина Брагинского района — 16,5 Бк/кг.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения в рамках РГМ регулярных исследований данных пищевых продуктов, особенно из НП Гомельской области, с плотностью загрязнения  $^{90}\text{Sr}$  свыше 0,15 Ки/км<sup>2</sup>.

Таким образом, оптимизация системы РГМ в ситуации существующего облучения, внедрение более современных методов выполнения измерений и более совершенного чувствительного измерительного оборудования позволит проводить комплексные исследования содержания радионуклидов в пищевых продуктах, выполнять на основе полученных результатов оценку доз облучения населения в целях обеспечения его радиационной безопасности и своевременного принятия, в случае необходимости, защитных мероприятий, таких как, например, ограничение объемов потребления населением того или иного пищевого продукта с повышенным содержанием радионуклидов с целью недопущения превышения РУ дозы облучения населения (1 мЗв/год), установленного ГН–2022.

## **ОЦЕНКА ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОГО ЛИЦА ОТ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ДАННЫМ РАДИАЦИОННО–ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В 2022–2024 ГГ.**

**Е.В. Николаенко, Е.А. Бабич, Е.Н. Попова**

*ГУ «РЦ гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», г. Минск, Беларусь*

В соответствии с законодательством Республики Беларусь для обеспечения радиационной безопасности населения, проживающего на территориях, загрязненных в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС (далее — ЧАЭС), Министерством здравоохранения, в частности учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, проводится радиационно–гигиенический мониторинг (далее — РГМ) и радиационный контроль пищевых продуктов и питьевой воды.

Оценка доз облучения — это итоговая цель проведения РГМ. В ситуации существующего облучения доза облучения населения не должна превышать 1,0 мЗв/год от потребления всех пищевых продуктов и питьевой воды в соответствии с гигиеническим нормативом «Критерии оценки радиационного воздействия», утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 г. № 37 (в ред. от 29.11.2022 № 829) (далее — ГН–2022).

В 2022–2024 гг. в рамках выполнения научно–исследовательской работы в отдельных выбранных населенных пунктах (далее — НП) Гомельской области, расположенных на загрязненных в результате катастрофы на ЧАЭС территориях с разной плотностью радиоактивного загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  (37–185 кБк/м<sup>2</sup> и

185–555 кБк/м<sup>2</sup>), были проведены собственные исследования содержания радионуклидов в пищевых продуктах, выращиваемых населением в личных подсобных хозяйствах (далее — ЛПХ) и используемых для собственного потребления.

Всего в исследуемый период было отобрано 134 пробы пищевых продуктов из личных подсобных хозяйств Гомельской области: 38 молока, 54 картофеля, 18 моркови, 17 свеклы, 5 томатов, 1 огурца и 1 капусты.

В данных пищевых продуктах проводилось определение содержания техногенных радионуклидов (<sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr).

Исследования выполнялись научно-исследовательским институтом гигиены, токсикологии, эпидемиологии, вирусологии и микробиологии ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» совместно с государственным научным учреждением «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси» с использованием, аттестованных в Республике Беларусь методик выполнения измерений.

По результатам проведенных исследований выявлены превышения референтных уровней по содержанию <sup>137</sup>Cs в 2 пробах молока (д. Малейки Брагинского района и д.Залесье Чечерского района), а по содержанию <sup>90</sup>Sr — в 1 пробе молока (г. Добруш), 1 пробе картофеля (д. Бурки Брагинского района), 11 пробах моркови (с максимальным значением в д. Дворище Хойникского района), в 6 пробах свеклы (с максимальным значением в д. Вить Хойникского района). Удельные активности <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr в остальных пробах пищевых продуктов (томаты, капуста, огурцы) не превышали референтных уровней (далее — РУ), установленных ГН–2022.

На основании результатов собственных исследований содержания <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr в пищевых продуктах из ЛПХ Гомельской области выполнена оценка доз внутреннего облучения репрезентативного лица от потребления данных пищевых продуктов.

Для оценки годовой эффективной дозы (далее — ГЭД) внутреннего облучения репрезентативного лица использовались консервативные условия: максимальные, но не превышающие норматив, значения удельных активностей радионуклидов в пищевых продуктах, наибольшие объемы потребления пищевых продуктов всеми возрастными группами, все пищевые продукты произведены в ЛПХ, коэффициент кулинарной переработки продуктов был принят равным 1 (без учета обработки), при измеренных значениях содержания радионуклидов в пищевых продуктах менее минимальной детектируемой активности (далее — МДА) метода в расчетах использовано значение, равное ½ МДА.

Максимальные, но не превышающие РУ, уровни содержания <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr в пищевых продуктах, на основании которых была выполнена оценка ГЭД внутреннего облучения репрезентативного лица, составили: молоко — 17,7 Бк/л и 3,8 Бк/л, картофель — 7,1 Бк/кг и 4,8 Бк/кг, свекла — 9,8 Бк/кг и 4,9 Бк/кг, морковь — 5,0 Бк/кг и 4,2 Бк/кг, соответственно.

Годовые объемы потребления пищевых продуктов из личных подсобных хозяйств для взрослого населения (старше 17 лет) определены по данным результатов ежегодного обследования домашних хозяйств Республики Беларусь, а для 4 возрастных групп: 1–2 года, 2–7 лет, 7–12 лет, 12–17 лет потребление было скорректировано с учетом возрастных норм энергопотребления пищевых продуктов.

Для оценки ГЭД внутреннего облучения от потребления пищевых продуктов, содержащих <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr, репрезентативным лицом является:

- от поступления <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr с молоком — дети до 1 года;
- от поступления <sup>137</sup>Cs с остальными пищевыми продуктами — взрослые, а от поступления <sup>90</sup>Sr — дети 12–17 лет.

Максимальные значения ГЭД внутреннего облучения репрезентативного лица от потребления пищевых продуктов, загрязненных <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr, составили:

- для детей до 1 года (потребление молока) — 0,26 мЗв;
- для детей 12–17 лет и взрослых (потребление остальных пищевых продуктов) — 0,04 мЗв и 0,01 мЗв, соответственно.

Основной вклад в суммарную ГЭД внутреннего облучения детей 12–17 лет вносит потребление овощей — картофеля, свеклы и моркови (около 70 %).

Суммарная ГЭД внутреннего облучения репрезентативного лица от потребления пищевых продуктов в обследованном регионе составила 0,3 мЗв/год.

По результатам исследований в период 2022–2024 гг. установлено, что даже при максимальных объемах потребления пищевых продуктов, загрязненных <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr, в ситуации существующего облучения ГЭД внутреннего облучения населения всех возрастных групп от потребления пищевых продуктов не превышали предел дозы облучения (1,0 мЗв/год), установленного ГН–2022.

Таким образом, пищевые продукты, производимые населением в ЛПХ на загрязненных в результате катастрофы на ЧАЭС территориях, по радиологическим показателям безопасны для населения. Радиационная безопасность населения, проживающего на загрязненных в результате катастрофы на ЧАЭС территориях, обеспечена на должном уровне. Однако проведение РГМ на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС, необходимо продолжать с целью слежения за радиационной обстановкой и последующей оценки ГЭД облучения населения, проживающего на данных территориях.

## РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В БЕЛАРУСИ: ПОСЛЕДСТВИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

А.В. Сергеенко

*УО «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Беларусь*

Современные вызовы радиационной безопасности в Беларуси обусловлены уникальным сочетанием долгосрочных последствий Чернобыльской катастрофы и развитием атомной энергетики. К 40-летию трагедии 1986 года особую значимость приобретает комплексный подход, гармонично интегрирующий радиационную эпидемиологию, современные методы дозиметрии и передовые достижения радиоэкологии для обеспечения устойчивой защиты населения и окружающей среды [<https://rcrm.by>].

В 2026 году тема «Современные вызовы радиационной безопасности в условиях роста атомной энергетики и последствий Чернобыльской катастрофы для Беларуси» остаётся крайне актуальной. В 1986 году на Чернобыльской атомной электростанции произошёл взрыв, в результате которого 23% территории республики оказалось загрязнено. Это затронуло 1,1 миллиона человек из зоны риска, связанного с радиоактивным изотопом  $^{137}\text{Cs}$ . Белорусская атомная электростанция заработала в 2023 году. Государственная программа «Инфраструктура безопасности населения» на период с 2026 по 2030 годы предполагает финансирование в размере 452 миллионов белорусских рублей и направлена на борьбу с онкологическими заболеваниями. Основное внимание уделяется раку щитовидной железы, заболеваемость которым среди детей выросла в 33 раза. Кроме того, программа контролирует радиационный фон в районе АЭС, который составляет 0,1–0,2 мкЗв/ч, и занимается вопросами утилизации радиоактивных отходов [<https://chernobyl.mchs.gov.by>; <https://government.by>].

Целью данного реферата заключается в том, чтобы разработать стратегии радиационной безопасности, которые учитывают последствия Чернобыльской аварии и особенности БелАЭС [<https://bykhov.by>; <https://pravo.by>].

### Задачи

1. Исследовать рост случаев заболеваний среди ликвидаторов и их семей.
2. Проанализировать данные дозиметрии на АЭС.
3. Изучить пути миграции радиоактивных нуклидов.
4. Разработать рекомендации для государственной программы.

Чернобыльская катастрофа 1986 года привела к выбросу  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в атмосферу. Эти радиоактивные вещества загрязнили 16,35 тысяч квадратных километров белорусской земли, что составляет около 23% территории страны.

На сегодняшний день около 80% этих зон реабилитированы с помощью агрохимических методов и вспашки. Однако в Гомельской, Брестской и Могилёвской областях уровень радиации всё ещё превышает естественный фон в 5–10 раз, достигая 1–5 мЗв в год. Это негативно сказывается на здоровье более 1,1 миллиона человек, проживающих в этих районах.

Особенно пострадали около 830 тысяч белорусских ликвидаторов, включая военных, строителей, медицинских работников. У них значительно возрос риск рака щитовидной железы, острых лейкозов и сердечно-сосудистых заболеваний. У детей из Гомельской и Могилёвской областей заболеваемость раком щитовидной железы увеличилась в 33,6 раза из-за накопления  $^{131}\text{I}$ . К 2005 году среди ликвидаторов было зафиксировано 120 тысяч смертей, а у их потомков выявлена генотоксичность, что свидетельствует о мутациях ДНК. Дополнительно отмечается рост заболеваемости раком кожи у женщин в 1,5 раза и туберкулёзом на 15% в загрязнённых районах.

Белорусская АЭС в Островце (Гродненская область), запущенная в 2023 году, обеспечивает 30% всей электроэнергии страны. Мониторинг 2025 года показывает стабильный радиационный фон в 0,1–0,2 мкЗв/ч в 30-километровой зоне, без следов техногенных нуклидов выше нормы.

Безопасность АЭС обеспечивается «глубокоэшелонированной защитой», включающей пассивные системы охлаждения, ловушки расплава и автоматизированную систему контроля (АСКРО), которая способна оповестить и эвакуировать 100 тысяч человек за 6 часов. Сотрудники АЭС получают дозы радиации менее 20 мЗв в год.

Государственная программа на 2026–2030 годы предусматривает выделение 100 миллионов белорусских рублей на обращение с радиоактивными отходами (РАО) и сотрудничество с МАГАТЭ. Основные риски связаны не с авариями, а с трансграничной миграцией радиоактивных частиц. АЭС находится в 10 километрах от Литвы и Польши, поэтому проводятся совместные учения и моделирование возможных сценариев.

В зонах, пострадавших от Чернобыльской катастрофы, около 300 тысяч жителей оснащены индивидуальными дозиметрами. Карты загрязнения  $^{131}\text{I}$  в Полесском заповеднике показывают уровень в 555 килобеккерелей на квадратный метр. Моделирование показывает, что концентрация нуклидов в грибах и дичи ежегодно увеличивается на 30% из-за накопления в почве и пищевых цепях. Это основной путь попадания радиоактивных веществ в организм через охоту и сбор дичи.

На территории АЭС развёрнуто 50 автоматизированных станций мониторинга, которые прогнозируют, что при гипотетической аварии дозы радиации не превысят 1 мЗв. Радиобиологические исследования показывают, что даже низкие дозы радиации (0,1–100 мЗв) могут вызывать окислительный стресс и повреждения ДНК у 15–20% облучённых, что способствует развитию хронических заболеваний [<https://grsmu.by>].

Для Беларуси необходим междисциплинарный подход к решению проблемы радиационных рисков. Важно внедрить ГИС–мониторинг в государственную программу, активизировать исследования в области радиационной медицины и экологии, а также использовать платформы, такие как «Сахаровские чтения 2026». Конкретные шаги включают ежегодный скрининг онкологических заболеваний в зонах риска, обучение персонала АЭС и развитие глобального партнёрства по обращению с радиоактивными отходами. Эти меры помогут защитить 1,5 миллиона человек от радиационных угроз.

## **ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА УДЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ $^{137}\text{Cs}$ В ПОЧВЕ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКАХ ПРИУСЛОВНОЙ ЗОНЫ ПОЙМЫ ВЕТКОВСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Ю.К. Симончик, Е.А. Танкевич**

*ГНУ «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси», г. Гомель, Беларусь*

В почвах естественных пойменных биоценозов протекает замкнутый цикл круговорота радиоактивных элементов. Значительное влияние на накопление радионуклидов растениями оказывает термический режим и влагообеспеченность почв. Данные обстоятельства способны привести к заметному сдвигу в особенностях накопления радионуклидов в растительном покрове.

Целью исследования являлось изучение влияния гидротермического режима на удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  в почве и растительных остатках пойменных экосистем Предполья на примере приусловной зоны поймы в районе б.н.п. Шерстин.

Объектом исследования являлась приусловная зона поймы Ветковского района вблизи б.н.п. Шерстин

Для выявления особенностей поступления радионуклидов в растения проведен модельный эксперимент по изучению влияния условий среды на удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  в почвенном субстрате и растительных остатках.

Полевые исследования проводились путем отбора проб растительных и сопряженных почвенных образцов на пойменных землях методом учетной площадки. Из точечных растительных проб массой 0,6–1,0 кг формировали объединенную пробу в зависимости от содержания золы и сухого вещества массой 2 кг. Почвенные образцы отбирали методом конверта, т.е. один смешанный образец состоял из 5–ти индивидуальных проб, взятых на глубину 0–20 см горизонта с площади 1 м<sup>2</sup> с помощью почвенного пробоотборника диаметром 4 см на глубину 20 см [Богдевич И. М. и др. 2012].

Предварительно отобранные образцы почвы (верхний 20–см слой) приусловной зоны поймы высушивали до воздушно–сухого состояния. Пластиковые сосуды наполняли почвенными образцами на  $\frac{1}{3}$ , что составило 780 г. Почву в сосудах доводили до степеней увлажнения 100% ПВ, 85% ПВ, 70% ПВ и 40% ПВ, сверху выкладывали предварительно взвешенные образцы растений (натуральная масса), слегка утрамбованные (40–50 г на сосуд).

Температурные условия в 6°C моделировались с использованием холодильника фирмы Атлант МХМ–2835–90, 35°C — термостат ТС–1–80 СПУ, 20°C — фитокомнаты с регулируемым климатом (кондиционер сплит–типа RK–09SKGI (фирма DANTEX, Англия).

Сосуды экспонировались на протяжении 4 месяцев (120 суток). Влажность почвы контролировалась весовым методом один раз в 2 недели. Повторность опыта для каждого варианта условий была однократной. Для удобства проведения опыта эксперимент закладывался и снимался постепенно

Определение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  (Бк/кг) почвы и растительных остатков выполняли на гамма-спектрометрическом комплексе «Canberra-Packard» с погрешностью не более 30% [МВИ объемной и удельной активности гамма-излучающих радионуклидов на гамма-спектрометрах с полупроводниковыми детекторами: МВИ МН 3421–2010, 2010].

На реперной площадке определены географические координаты —  $N52,656111^\circ E31,080917^\circ$  и произведены замеры мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения (МАЭД) — 0,22 мЗв с использованием дозиметра-радиометра МКС-АТ 1125 (Атомтех, Республика Беларусь). Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в растительных остатках и почве прирусловой зоны поймы на начало эксперимента в пересчете на воздушно сухое состояние составляла  $175,0 \pm 40,3$  и  $2215 \pm 543,1$  Бк/кг соответственно.

В исследуемых образцах удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в почвенном субстрате варьировала от  $1898,0 \pm 379,6$  до  $2170,0 \pm 434,0$  Бк/кг, в растительных образцах от  $208,4 \pm 186,4$  до  $572,2 \pm 246,6$  Бк/кг. Коэффициент пропорциональности в системе «почва-растительные остатки» был максимален 0,27 при увлажнении в 100% и температурном режиме экспонирования в  $35^\circ\text{C}$ . Минимальный показатель коэффициента пропорциональности составлял 0,10 для режима увлажнения в 40% при температурном режиме экспонирования в  $6^\circ\text{C}$ .

Запас  $^{137}\text{Cs}$  в растительных остатках значительно снизился, относительно исходного значения.

Анализ результатов модельного эксперимента указывает на то, что при изменении гидротермических условий основным фактором мобилизации  $^{137}\text{Cs}$  выступает содержание влаги в почве. Наблюдается повышение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  при разложении растительных остатков в сравнении с исходными значениями, с увеличением влагообеспеченности почвенных субстратов. Температура вносит коррективы в направление и интенсивность данных процессов. В большинстве случаев наибольшая скорость разложения растительных остатков и повышение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  происходит при температуре экспонирования в  $20\text{--}35^\circ\text{C}$ .

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА В ОЦЕНКЕ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

А.Н. Скибинская<sup>1</sup>, Т.В. Дашкевич<sup>1</sup>, С.А. Подберезко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова»  
Белорусского государственного университета, г. Минск, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка», г. Минск, Беларусь

Проблема оценки радиационного воздействия на объекты живой природы приобретает все большее значение в современной системе радиационной безопасности. Длительное время существовала антропоцентрическая концепция, согласно которой защита человека автоматически обеспечивает защиту других биологических видов. Однако международное научное сообщество пришло к пониманию необходимости построения самостоятельной стратегии защиты окружающей среды, учитывающей биологические особенности различных организмов и сложность экосистемных взаимодействий. Международная комиссия по радиологической защите разработала концепцию референтных животных и растений, которая позволяет стандартизировать оценку доз облучения и потенциальных биологических эффектов для различных представителей биоты.

Современные подходы к оценке доз облучения животных базируются на суммировании вкладов внешнего и внутреннего облучения от всех значимых радионуклидов. Мощность поглощенной дозы для конкретного организма определяется активностью радионуклидов в компонентах окружающей среды, коэффициентами их перехода в организм, а также дозовыми коэффициентами, учитывающими геометрию тела, плотность тканей и энергетические характеристики излучения. Внешнее облучение формируется за счет радионуклидов, содержащихся в среде обитания: для наземных животных это почва и приземный воздух, для водных организмов — вода и донные отложения. Внутреннее облучение обусловлено радионуклидами, инкорпорированными в ткани и органы в результате поступления через пищеварительную систему, органы дыхания или поверхность тела.

При расчете дозовых нагрузок учитывается доля времени, проводимая организмом в различных средах, что особенно важно для амфибиотических видов или организмов с суточной или сезонной миграционной активностью. Например, для водных организмов необходимо разделять время пребывания в толще

воды и у дна, где концентрации радионуклидов могут существенно различаться. Особенностью оценки доз для животных является использование референтных уровней, которые служат ориентирами для принятия управленческих решений и оценки необходимости вмешательства. Для различных референтных организмов установлены свои диапазоны, отражающие их радиочувствительность: млекопитающие, как правило, более чувствительны к радиационному воздействию, чем беспозвоночные или растения.

Развитие вычислительной техники позволило создать специализированные программные комплексы, автоматизирующие процесс оценки доз облучения животных. Эти инструменты реализуют методологию градуированного подхода, позволяя проводить оценку с различной степенью детализации в зависимости от доступных исходных данных и требуемой точности. Программный комплекс RESRAD–BIOTA, разработанный Аргоннской национальной лабораторией США, реализует подход Министерства энергетики США к оценке радиационного воздействия на водные и наземные организмы. Программа включает три уровня анализа: на первом уровне используются предварительно рассчитанные референтные концентрации для четырех категорий организмов — наземных животных, наземных растений, околводных животных и водных животных. Сравнение измеренных концентраций с этими значениями позволяет определить потенциальное превышение дозового предела. На втором и третьем уровнях возможен ввод более детальной информации о конкретном объекте, включая геометрию тела, коэффициенты накопления, рацион питания и поведенческие характеристики. Внутреннее облучение в RESRAD–BIOTA может рассчитываться тремя способами: по измеренным концентрациям в тканях, с использованием коэффициентов перехода из среды в организм, либо с помощью аллометрических уравнений, оценивающих максимальную концентрацию с учетом скорости потребления пищи и воды, биологического и радиологического распада, массы тела и продолжительности жизни организма. Для учета влияния размеров тела программа предоставляет восемь различных эллипсоидальных геометрий с соответствующими дозовыми коэффициентами.

В Российской Федерации разработан программный комплекс ЭКОРАД, включающий модуль «Экоград–Биота» для экспресс-оценки радиационного воздействия на референтные виды биоты, характерные для биогеоценозов России. Программа реализует расчетные методики Ростехнадзора и МАГАТЭ, позволяет определять критические радионуклиды и пути облучения, а также использовать данные мониторинга содержания радионуклидов в поверхностных и подземных водах.

Исследования, проведенные в зоне радиоактивного загрязнения Чернобыльской АЭС, предоставляют обширный материал для анализа дозовых нагрузок на различные виды животных. Многолетние наблюдения за пресноводными экосистемами показали, что основным дозообразующим радионуклидом для гидробионтов является  $^{90}\text{Sr}$ , накапливающийся в раковинах моллюсков и костных тканях рыб. Донные отложения выступают основным резервуаром радионуклидов, что определяет повышенные дозовые нагрузки на бентосные организмы. Для обыкновенного прудовика, обитающего в водоемах зоны отчуждения, мощность поглощенной дозы регистрировалась в широком диапазоне — от 0,3 до 85,0 мкГр/ч.

Расчет дозовых нагрузок на прудовика обыкновенного с использованием данных измерений удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в воде и донных отложениях озера Беловод показал, что основной вклад в суммарную дозу вносят донные отложения. Для  $^{137}\text{Cs}$  полная мощность поглощенной дозы составила  $1,45 \cdot 10^{-4}$  Гр/сут, при этом вклад донных отложений достигал  $1,44 \cdot 10^{-4}$  Гр/сут, тогда как вклад воды был на четыре порядка ниже. Для  $^{90}\text{Sr}$  полная мощность дозы составила  $1,11 \cdot 10^{-5}$  Гр/сут с аналогичным преобладанием вклада донных отложений.

Верификация расчетов с использованием программного продукта RESRAD–BIOTA показала хорошую сходимость результатов: для  $^{137}\text{Cs}$  программа дала значение  $1,55 \cdot 10^{-4}$  Гр/сут, для  $^{90}\text{Sr}$  —  $1,09 \cdot 10^{-5}$  Гр/сут. Расхождения между аналитическими расчетами и компьютерным моделированием не превышали 7%, что подтверждает адекватность используемых методических подходов и возможность их применения для решения практических задач.

Оценка доз облучения животных представляет собой сложную многокомпонентную задачу, требующую учета множества факторов: активности радионуклидов в различных средах, коэффициентов перехода в организм, поведенческих особенностей видов, геометрических параметров тел и радиочувствительности различных тканей и органов. Развитие методологической базы и создание специализированных программных средств позволяют проводить такую оценку с приемлемой точностью как для исследовательских целей, так и для решения практических задач радиационной защиты окружающей среды. Современные программные комплексы, такие как RESRAD–BIOTA или ЭКОРАД, реализуют градуированный подход к оценке, позволяя варьировать глубину анализа в зависимости от доступности исходных данных и требуемой достоверности результатов. Для достоверной оценки необходимо учитывать не только усредненные

параметры, но и специфику конкретных видов, включая возрастные изменения физиологических характеристик и поведенческие адаптации. Дальнейшее развитие методологии оценки доз облучения животных связано с совершенствованием дозиметрических моделей, расширением баз данных по коэффициентам перехода и радиочувствительности различных видов, а также с интеграцией радиационной защиты в общую систему экологического управления и охраны окружающей среды.

## ОЦЕНКА ДОЗ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ, ФОРМИРУЕМЫХ НА РАБОТНИКОВ ГПНИУ «ПОЛЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИАЦИОННО–ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЗАПОВЕДНИК»

Е.А. Сосновская, А.Р. Аветисов

*УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Беларусь*

Цель работы — анализ доз внутреннего облучения, формируемых на работников Государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник» от выполнения трудовых обязанностей на территории, загрязненной радионуклидами от чернобыльского выброса (далее ГПНИУ ПГРЭЗ).

Использованы данные более 9 тысяч исследований измерений на спектрометре излучения человека (далее СИЧ) работников ГПНИУ ПГРЭЗ, полученные от учреждения в рамках договора о сотрудничестве. Расчет показателей и предварительная математическая обработка результатов проводились с помощью программы MS Excel, статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Statsoft Statistica 12. Расчет годовой эффективной дозы внутреннего облучения (далее ГЭД внутреннего облучения) работников ГПНИУ ПГРЭЗ проводился в соответствии с инструкцией по применению: «Метод оценки средней годовой эффективной дозы облучения жителей населенных пунктов, расположенных на территории, загрязненной радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС» утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь 12.12.2014.

В результате дальнейшей работы были использованы и проанализированы дополнительные параметры для оценки данных внутреннего облучения, произведено логарифмирование результатов и проведен предварительный анализ измерений при помощи описательной статистики.

Было обнаружено, что распределение данных существенно отличается от нормального как для ГЭД внутреннего облучения, так и для логарифма ГЭД внутреннего облучения, что подтвердилось тестами Колмогорова–Смирнова и Лиллиефорса со значением  $p < 0.01$ . Среднее значение ГЭД внутреннего облучения отличается от среднего геометрического в 2,05 раза, а медианы в 3,38 раза. Значение моды превышает среднее значение в 1,4 раза, а при логарифмировании ГЭД мода превышает среднее значение так же в 1,4 раза. Полученные результаты указывают на ненормальность распределения данных и, как следствие особых статистических подходов к обработке полученных результатов. Распределение логарифма ГЭД внутреннего облучения, в отличие от ГЭД внутреннего облучения, графически приближается к бимодальному распределению, что не может быть проанализировано параметрическими статистическими тестами. Довольно выражены оказались отклонения от нормальности распределения в виде длинных правых хвостов распределения. В связи с выраженной бимодальностью распределения данных нами произведено также разделение результатов для их сравнения между собой и всей совокупностью данных.

В период наблюдения с 2010 по 2023 гг. распределение логарифмов ГЭД отражают общую тенденцию к снижению, что логично с точки зрения закона радиоактивного распада.

В результате сравнения значений логарифма ГЭД за 2010–2023 годы было выявлено, что в большинстве случаев значения ГЭД по годам отличаются по тесту Краскела–Уоллиса ( $p < 0,01$ ), но графически не носят экспоненциального характера, что указывает на необходимость дополнительного поиска причин.

При сравнении ГЭД внутреннего облучения, формируемых у женщин и у мужчин, наблюдаются достоверные гендерные отличия в ГЭД внутреннего облучения, что требует дополнительного детального исследования с целью установления причин.

Выводы: для корректной оценки ГЭД внутреннего облучения работников ГПНИУ ПГРЭЗ по данным СИЧ необходимо использовать методы непараметрической статистики. Поскольку наблюдается две моды распределения данные ГЭД внутреннего облучения необходимо подвергать разделению с целью дальнейшего сравнительного анализа.

# ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОБОГАЩЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМАМИ ТОРФЯНИСТО-ГЛЕЕВЫХ ПОЧВ НА ЭТАПЕ ОТДАЛЕННЫХ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Е.А. Танкевич

*ГНУ «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси» г. Гомель, Беларусь*

Содержание микрофлоры и ее активность подвержены определенной динамике в годичном цикле почвообразования в связи с изменениями гидротермического режима и многократными повторяющимися генерациями микроорганизмов. Формирование микробиологических ценозов и интенсивность деятельности микроорганизмов зависят от гидротермического режима почвы, ее реакции, количественного и качественного состава органического вещества в почве, условий аэрации и минерального питания.

На распределение микроорганизмов в почвенном профиле оказывает влияние, в первую очередь, запас органического вещества. Как правило, профилное распределение микроорганизмов соответствует содержанию гумуса по горизонтам почвы: наибольшая их численность обнаруживается в верхних органо-генных слоях, а с глубиной она убывает более или менее резко в зависимости от типа почвы [Н.В. Клебанович, 2018].

Микроорганизмы также способствуют иммобилизации элементов минерального питания растений, заключенных в составе органического вещества почвы и играют определенную роль в повышении противозерозионной стойкости почв.

Целью исследования являлось изучение степени обогащенности микроорганизмами торфянисто-глеевых почв на этапе отдаленных радиоэкологических последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

Объект исследования — торфянисто-глеевые почвы с высоким уровнем радиоактивного загрязнения.

Отбор почвенных образцов для микробиологических исследований выполняли на трех пробных участках в соответствии со стандартной методикой [Е.З. Теппер, 1993] вблизи бывшего населенного пункта Масаны (пробный участок М-2) и урочища Майдан (пробные участки Ма-1 и Ма-2) (Полесский государственный радиационно-экологический заповедник, Гомельская область, Беларусь).

В исследуемых образцах почвы определяли содержание изотопов  $^{137}\text{Cs}$  методом гамма-спектрометрии с использованием детектора из высокочистого германия с расширенным энергетическим диапазоном в составе  $\gamma$ -спектрометрического комплекса Canberra.

Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в почвенных образцах пробного участка М-2 варьировала от 46,3 до 87,6 кБк/кг, пробного участка Ма-1 — от 7,3 до 15,1 кБк/кг, пробного участка Ма-2 — от 104,6 до 120,4 кБк/кг.

Количественный состав почвенных микроорганизмов устанавливали методом посева почвенных суспензий в различных разведениях на плотные селективные питательные среды, определяли в колониеобразующих единицах (КОЕ) и пересчитывали на 1 г абсолютно сухой почвы. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом. Все посева проводили в трехкратной повторности.

Коэффициент влажности торфянисто-глеевой почвы пробного участка М-2 составил 36,0–57,4%, торфянисто-глеевой почвы пробного участка Ма-2 — 67,0–86,5%, торфянисто-глеевой почвы пробного участка Ма-1 — 33,2–46,3%.

Установлено, что в торфянисто-глеевых почвах Полесского государственного радиационно-экологического заповедника преобладают в основном представители зимогенной и олиготрофной экологических ниш.

Зимогенная микрофлора (аммонифицирующие, амилотолитические и целлюлозоразрушающие аэробные группы микроорганизмов) участвует в реакциях разложения легкодоступных органических соединений как растительного, так и животного происхождения. Олиготрофная же экологическая ниша представлена фосфатмобилизующей группой микроорганизмов и олиготрофной микрофлорой (олигокарбофильная и олигонитрофильная группы микроорганизмов). Олиготрофная микрофлора участвует в общей деструкции органического вещества почвы промежуточной степени разложения и его подготовке к процессу гумификации. Так же для данных почв характерны представители автохтонной (автохтонные олиготрофы) и миксотрофно-синтетической экологических ниш (микромилеты). Автохтонная микрофлора участвует в разложении, трансформации и продуцировании гумусовых веществ почвы.

Полученные значения численности микроорганизмов той или иной группы микробного сообщества почвы, определенные методом посева или методом предельных разведений, оценивались в соответствии со шкалой ориентировочной обогащенности, в соответствии с которой выделяется пять степеней насыщенности почвы микроорганизмами, участвующими в переработке различного органического вещества почвы: I — очень бедная, II — бедная, III — средняя обогащенность, IV — богатая, V — очень богатая.

Степень обогащенности почвы микроорганизмами в исследуемых почвах оценивалась при подсчете количества микроорганизмов почвы, определенных культивированием на различных питательных средах, млн. ед./1 г абсолютно сухой почвы.

Для всех исследуемых почвенных образцов характерно очень богатое содержание аммонифицирующей группы микроорганизмов (>11). Так как для торфянисто-глеевых почв характерно высокое содержание органического вещества, следовательно, аммонифицирующая микрофлора становится самой многочисленной и таксономически разнообразной.

В исследуемых торфянисто-глеевых почвах выявлена бедная и средняя обогащенность почвенных образцов амилитической группой микроорганизмов.

Для целлюлозоразрушающей аэробной группы микроорганизмов характерно очень бедное и бедное содержание в почвенных образцах пробных участков Ма-1 и Ма-2 и средняя степень обогащенности данной группы в почвенном образце пробного участка М-2.

Средняя степень обогащенности и богатая степень обогащенности характерна для олигонитрофильной группы микроорганизмов в почвенном образце пробного участка М-2 и бедная для представителей данной микрофлоры в почвенных образцах пробных участков Ма-1 и Ма-2.

Богатая и очень богатая степень обогащенности представителями олигокарбофильной группы микроорганизмов характерна для почвы пробного участка М-2 (>30), очень бедная — для почв пробных участков Ма-1 и Ма-2 (<5).

Автохтонные олиготрофы характеризуются в основном очень бедной степенью обогащенности во всех исследуемых образцах торфянисто-глеевых почв.

Таким образом можно сделать вывод о том, что распространение микроорганизмов в природе зависит от многих условий, среди которых наиболее важными являются наличие питательных веществ, температура, влажность и благоприятная реакция почвенного субстрата.

Определение численности и биологической активности различных групп микроорганизмов, участвующих в трансформации органического вещества почвы, является важным этапом в комплексной оценке как небольшой территории земель, будь то земли растениеводческого или животноводческого хозяйства, так и почв целых биогеоценозов, в том числе затронутых негативной деятельностью человека.

## **ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МЕДИЦИНСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ**

**Е.Л. Тихова<sup>1</sup>, О.М. Дерюжкова<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Беларусь

Современная медицина широко использует источники ионизирующего излучения как в диагностических, так и в лечебных целях. Медицинское облучение по величине дозы облучения населения занимает второе место после природного. Известно, что коллективная эффективная доза тем выше, чем более высок уровень медицины в стране. На территориях, подвергшихся радиоактивному заражению в результате аварии на Чернобыльской АЭС, понимание важности контроля за облучением пациентов и персонала в современной медицине имеет особую актуальность. Поэтому важной задачей обучения в высших учебных заведениях будущих медицинских работников является формирование компетенции в области воздействия ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, дозовых характеристиках и обеспечения радиационной безопасности.

На занятиях по дисциплине «Медицинская и биологическая физика» в Гомельском государственном медицинском университете студенты первого курса изучают физические основы лучевой диагностики и дозиметрии в рамках лекционных, лабораторных и практических занятий. Студенты получают представление об основных видах радиоактивных излучений и их источниках, эффектах взаимодействия излучения с веществом, способах защиты от воздействия радиации, методах регистрации ионизирующих излучений, дозиметрии. Осваивая и закрепляя теоретические знания, студенты специальностей 7-07-0911-01 «Лечебное дело», 7-07-0911-02 «Медико-профилактическое дело», 7-07-0911-04 «Медико-диагностическое дело», приобретают практический опыт, умения и навыки работы в соответствии с учебными программами учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Медицинская и биологическая физика».

Программы дисциплины для специальностей включают практические занятия: «Рентгеновское излучение», «Радиоактивность», «Дозиметрия ионизирующего излучения» и лабораторные занятия «Опре-

деление активности инкорпорированных радионуклидов в организме», «Определение удельной активности радионуклидов в пищевых продуктах», которые охватывают необходимые для получения профессиональных компетенций темы.

На практическом занятии «Рентгеновское излучение» рассматривается устройство и принцип работы рентгеновской трубки, дается понятие о тормозном и характеристическом рентгеновском излучении, их свойствах, первичные эффекты взаимодействия рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, комптоновское рассеяние; механизмы и законы ослабления рентгеновского излучения веществом. Особое внимание уделяется рассмотрению физических принципов рентгенодиагностики. Поскольку в настоящее время среди методов медицинской визуализации методы, основанные на использовании рентгеновского излучения (флюорография, маммография, компьютерная томография и другие) вносят основной вклад в медицинскую диагностику, то изучение физики рентгеновского излучения является важным и обоснованным.

Изучение видов радиоактивных излучений, закономерностей радиоактивного распада, методов регистрации и проникающей способности ионизирующих излучений является целью практического занятия «Радиоактивность». На занятии рассматриваются примеры распада основных радиоактивных элементов, обусловивших значительное радиационное заражение среды после аварии на Чернобыльской АЭС. Студенты получают практические навыки при решении задач.

На практическом занятии «Дозиметрия ионизирующего излучения» студенты получают знания о дозах как количественной оценке действия ионизирующего излучения на объекты живой и неживой природы, методах регистрации ионизирующих излучений, дозиметрических и радиометрических приборах. При решении ситуационных задач осваивают основы методов расчёта поглощённой и эквивалентной доз при внешнем облучении, эквивалентной дозы внутреннего облучения при поступлении радионуклидов в организм. Ключевыми аспектами обучения является изучение методов защиты от ионизирующего излучения: защита временем, расстоянием и материалом (экранирование), а также усвоение основных принципов радиационной безопасности: обоснование (польза > риск), оптимизация (минимально необходимая доза), нормирование (не превышение пределов доз — 1 мЗв/год для населения).

Занятия формируют ответственный научный подход и понимание важности контроля за облучением пациентов и персонала в современной медицине. Полученные на первом курсе знания в рамках медицинской и биологической физики помогают в дальнейшем в освоении таких дисциплин как «Физика медицинской визуализации», «Лучевая диагностика».

## **АНАЛИЗ ОБЛУЧАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ОТ МЕДИЦИНСКОЙ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКИ**

**Я.И. Фащенко<sup>1</sup>, Ю.В. Висенберг<sup>1</sup>, Н.Г. Власова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Медицинское облучение пациентов является одним из основных антропогенных источников облучения населения. Оно обусловлено применением источников ионизирующего излучения в практической медицине: рентгеновской диагностике, ядерной медицине и лучевой терапии [И.Г. Тарутин, 2007] в коллективную дозу за счет техногенных источников ионизирующего излучения населения развитых стран составляет более 95%. Наибольший вклад в коллективную дозу от медицинских источников вносят рентгенодиагностические исследования, которые являются основным инструментальным методом диагностики практически всех видов заболеваний и охватывающие по существу всех жителей [МАГАТЭ, 2002].

В настоящее время в Беларуси эксплуатируются более 2500 рентгеновских диагностических аппаратов.

Ежегодно проводится более 15 миллионов рентгенологических исследований в Беларуси, около половины из которых — флюорографические снимки грудной клетки с профилактической целью.

Особенностью защиты от медицинского облучения является неприменимость принципа ограничения дозы, так как это может негативно сказаться на возможности получить необходимую диагностическую информацию.

В работе представлены результаты анализа сведений о дозах облучения населения за счет медицинского облучения пациентов, полученных по данным Единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан Гомельской области за 2023 год.

Проведен анализ данных, предоставленных Гомельским региональным центром Единой государственной системы контроля и учёта доз облучения по форме статистической отчётности №3–ДОЗ «Сведения о рентгенологических, радионуклидных исследованиях и дозах облучения пациентов, полученных при проведении медицинских процедур» в динамике за период с 2013 г. по 2022 г.

Численность медицинских учреждений Гомельской области, представлявших данные о проведенных рентгенодиагностических исследованиях за исследуемый период (10 лет) практически осталось неизменным и в среднем составило 90 (колебания в течении всего периода составили ~5%).

Количество рентгенодиагностических исследований у пациентов Гомельской области в целом за 10 лет увеличилось незначительно, всего лишь на 13%, что составило ~ 258 000 исследований.

При этом, количество компьютерных томографий у пациентов в Гомельской области возросло в 3 раза за 2 последних года, что объясняется необходимостью проведения диагностики и последующего лечения пациентов с COVID–19.

Количество рентгенодиагностических исследований, приходящихся на жителя Гомельской области возросло с 1,7 до 2,0, а количество компьютерных томографий возросло более чем в 4 раза на пациента Гомельской области

Был проведен расчёт средних годовых эффективных доз облучения, приходящихся на одну процедуру при проведении медицинской рентгенодиагностики за весь период исследования.

Эффективная годовая доза облучения на процедуру возросла за 10 предыдущих лет в 1,7 раза, очевидно, за счёт проведения процедур компьютерной томографии.

Эффективная годовая доза облучения жителя Гомельской области возросла за 10 лет в 1,8 раза.

## СОВРЕМЕННЫЙ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ, ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Н.В. Чуешова<sup>1</sup>, Н.Н. Веялкина<sup>1</sup>, А.А. Чешик<sup>2</sup>, М.В. Дьяков<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ГНУ «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГНУ «Институт физиологии Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Беларусь;

<sup>3</sup>УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск, Беларусь

В современном мире не иссякает актуальность проведения экспериментальных работ для исследования влияния ионизирующего излучения на живые организмы. Что обусловлено сохраняющимися риском сверхнормативного облучения человека при использовании ионизирующего излучения в разных сферах деятельности.

Благодаря научным исследованиям с использованием радиационного облучения был достигнут значительный прогресс в понимании биологических эффектов ионизирующего излучения и характеристике радиационных реакций. По–прежнему данные исследования имеют большое значение в контексте совершенствования лучевой терапии, изучения новых радиомодифицирующих лекарственных препаратов, в разработке стандартов радиационной защиты, для защиты и снижения уровня негативных последствий радиационного облучения для здоровья людей.

Наиболее часто используемым радионуклидным источником в  $\gamma$ -установках является  $^{137}\text{Cs}$  — радиоактивный изотоп цезия, продукта деления урана, который был выбран из–за его энергетического спектра (662 кэВ, для неэкранированных фотонов), умеренных требований к экранированию по сравнению с некоторыми другими радиоизотопами (например,  $^{60}\text{Co}$ ), длительного периода полураспада и относительно низкой стоимости (побочный продукт ядерных облучателей).

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) относит облучатели на базе  $^{137}\text{Cs}$  к высшей категории 1 или 2 опасности, и к данным установкам прилагают повышенные требования радиационной безопасности и физической защиты. Значительные финансовые расходы по обеспечению безопасного использования источников  $^{137}\text{Cs}$ , привели к росту интереса и желания перейти к альтернативным технологиям с меньшими эксплуатационными расходами и меньшими проблемами в сфере радиационной безопасности. Аппараты рентгеновского излучения для биологических целей являются альтернативой гамма–установкам и имеют определенные преимущества: рентгеновский облучатель не имеет радиоактивного источника и имеет значительно более высокий уровень радиационной безопасности. Значительное преимущество рентгеновского облучения перед установкой с источником  $\gamma$ -облучения заключается в том, что, поскольку рентгеновский облучатель не радиоактивен в выключенном состоянии, герметичен и хорошо экранирован, для персонала не требуется специальной защиты или контроля, в отличие от требований по обеспечению безопасности, предъявляемых при использовании  $\gamma$ -излучателей,

Облучатели на основе  $^{137}\text{Cs}$  уже много лет и регулярно используются при доклинических радиационных исследований *in vitro* и *in vivo*. С улучшением технологий производства облучательных рентгеновских установок сообщается, что как рентгеновские, так и  $\gamma$ -излучатели одинаково эффективны во многих радиобиологических экспериментах, проводимых на животных и в системе *in vitro*.

Экспериментальное облучение животных во многих научно-исследовательских учреждениях, до недавнего времени и в Институте радиобиологии НАН Беларуси, проводилось с использованием установок  $\gamma$ -облучения. В 2019 году в Институт радиобиологии НАН Беларуси в Гомеле была поставлена рентгеновская установка X-RAD 320.

Установка X-RAD 320 разработана в соответствии с последними мировыми требованиями, предъявляемыми к подобным системам. Она позволяет проводить процедуры облучения клеточных культур в системе *in vitro*, лабораторных животных (мыши, крысы, кролики и др.) и других биологических и небологических образцов.

Блок X-RAD 320 представляет собой автономную систему рентгеновского облучения, предназначенную для использования в биологии и медицинских исследованиях. Благодаря использованию рентгеновской трубки с высокооднородным пучком, разработанной для клинической лучевой терапии и питаемой высокочастотными сверхстабильными рентгеновскими генераторами, установка обеспечивает точное воспроизводимое облучение.

Система облучения компьютеризирована и имеет необходимое установленное производителем, программное обеспечение. Встроенный дозиметр позволяет четко отслеживать дозу облучения, получаемую объектом при процедуре облучения.

Программное обеспечение позволяет задавать технические характеристики, которые определяют мощность дозы облучения: сила тока, напряжение рентгеновской трубки, и расстояние до объекта.

При этом на данном приборе возможно проводить облучение разных биологических объектов — мелкие лабораторные животные, клетки в системе *in vitro* и другие объекты размер которых соответствует камере для облучения.

Возможно проводить, как общее облучение всего тела лабораторных животных, так и облучение определенной области тела животного. Для воспроизведения локального облучения проводится экранирование, той части тела, которая не подлежит облучению. При этом используются защитные пластины со свинцовым эквивалентом в соответствии с дозой облучения.

Рентгеновская установка биологического назначения позволяет воспроизводить облучение лабораторных животных в высоких дозах при высокой мощности дозы, моделируя аварийное облучение человека или облучение здоровых или патологически-измененных тканей при лучевой терапии злокачественных новообразований.

Также возможно моделировать низкодозовое облучение человека, например, ежегодное диагностическое облучение или облучение, которому подвергается человека в процессе профессиональной деятельности.

При разработке протоколов облучения необходимо строго учитывать ряд факторов, как то радиочувствительность вида и линии лабораторных животных, которых планируется использовать в эксперименте, радиочувствительность тканей и органов при моделировании локального облучения. При проведении облучения часто необходимо использовать методы обездвиживания, что провоцирует стресс у животных и может влиять на эффекты лучевого воздействия. Важным ограничением, которое необходимо учитывать при разработке протокола облучения является невозможность смоделировать постоянное облучение организма лабораторных животных — только фракционированное облучение.

## МОЛЕКУЛЯРНЫЕ И КЛЕТОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ОБЛУЧЕНИЯ В МАЛЫХ ДОЗАХ

Н.В. Чушова<sup>1</sup>, Н.Н. Веялкина<sup>1,2</sup>, А.А. Чешик<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ГНУ «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>3</sup>ГНУ «Институт физиологии Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Беларусь

Современный уровень развития ядерных энергетических и неэнергетических технологий неизбежно ведет к тому, что человек все чаще соприкасается с техногенным ионизирующим излучением во многих сферах своей деятельности. Среднее воздействие естественного радиационного фона на население мира

составляет около 2,4 миллизиверта (мЗв) в год, в то время как дополнительное облучение, связанное только с медицинской диагностикой, оценивается примерно в 0,6 мЗв в год [НКДАР ООН, 2010]. Также в некоторых профессиях, таких как радиолог, сотрудник ядерного объекта, шахтёр, военнослужащий на атомной подводной лодке или пилоты, длительное воздействие ИИ неизбежно. Это создаёт среду с хроническим низкодозовым облучением. К низкодозовому облучению относят облучение дозой  $\leq 100$  мГр или радиационное воздействие  $\leq 6$  мЗв/ч [Wrixon A.D., 2008].

На клеточном уровне ионизирующее излучение может вызывать повреждения ДНК: напрямую, за счёт передачи энергии молекулам ДНК; и опосредованно, за счёт воздействия активных форм кислорода, образующихся в результате ионизации других молекул, таких как свободные радикалы. Повреждения ДНК являются причиной повышения риска мутагенеза и канцерогенеза. Помимо повреждения ДНК, новые данные свидетельствуют о том, что ионизирующее излучение может дополнительно изменять характер метилирования ДНК [Miousse et al., 2017], модифицировать структуру гистонов и хроматина [Kumar R. et al., 2013], а также изменять уровень экспрессии микроРНК [Halimi et al., 2012; Metheetrairut and Slack, 2013]. Низкодозовое облучение может вызывать эпигенетические изменения, связанные с нарушениями в мужских и женских репродуктивных клетках [Chi Tim Leung, 2021]. Показано, что радиационно-индуцированные изменения в родительском эпигеноме могут передаваться по наследству и влиять на оплодотворение и эмбриогенез в последующих поколениях, тем самым вызывая трансгенерационные эффекты [Kumar R. et al., 2013, Leung C.T. et al., 2021].

Модификации гистонов и метилирование ДНК — основные эпигенетические радиоиндуцируемые эффекты, которые могут играть ключевую роль в молекулярной этиологии нестабильности генома при радиационном воздействии [Koturbash I. et al., 2006]. Метилирование ДНК контролируется ферментами метилтрансферазами и метилцитозиндиоксигеназами. Показана значительная дисрегуляция метилирования ДНК в ответ на облучение как высокими, так и низкими дозами [Pazzaglia S. et al., 2021], при этом отмечается постепенное накопление молекулярных дефектов, которые проявлялись на более поздних сроках после облучения в низких дозах, в то время как после облучения высокими дозами, поврежденные клетки погибали и элиминировались.

Известно, что мозг является менее чувствительным к радиации. Тем не менее, многие исследования показывают, что однократное низкодозовое воздействие  $\gamma$ -излучения может привести к когнитивным изменениям у животных за счёт влияния на функцию гиппокампа [Manda K. et al., 2008]. В целом облучение может вызывать зависимые от гиппокампа нарушения пространственной, обучающей, рабочей и кратковременной памяти [Cramer C.K. et al., 2019]. Таким образом, патофизиологическое состояние гиппокампа после радиационного воздействия может способствовать возникновению и развитию когнитивных изменений [Ma T. et al., 2024].

В настоящее время актуальным остается вопрос о стимуляции механизмов клеточной защиты низкими уровнями радиации. Одним из механизмов адаптации организма в условиях длительного радиационного воздействия приводят накопление популяций «поврежденных» клеток с нарушением ритма деления и снижением выхода в апоптоз, что приводит к геномной нестабильности и потенциальным заболеваниям [Chen D. and Jin C., 2019, Lumniczky K. et al., 2020]. Это способствует стимулированию роста опухолей за счёт повышения вероятности их выживания клеток с накопленными повреждениями или мутациями [Mavragani I.V. et al., 2019].

Ранее в клинических и экспериментальных исследованиях было установлено, что низкие дозы ионизирующего облучения могут сдвигать функциональный профиль CD4<sup>+</sup> T-клеток в сторону фенотипа Th2. Тогда как, повреждение CD8<sup>+</sup> T-клеток, как правило, менее выражено, возможно, из-за различий в радиорезистентности, которая может быть связана со статусом активации [Kyoizumi S. et al., 2010].

На сегодняшний день накоплено много данных о молекулярных эффектах радиационного воздействия на организм человека и животных. Отмечено, что эпигенетические изменения не только тесно связаны с репарацией ДНК, но и могут иметь гораздо более широкие последствия для функций клеток и их дальнейшей судьбы, поскольку они модулируют экспрессию генов. Эпигенетические изменения могут влиять на то, выживут ли клетки, подвергнутся ли они апоптозу или дифференцируются, тем самым воздействуя на гомеостаз тканей и прогрессирование заболеваний. Для понимания этих эффектов необходим комплексный подход, учитывающий, как различные молекулярные и клеточные показатели в разных типах клеток, так и общие показатели состояния живого организма.

## КОРРИГИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ЭКСТРАКТА ИЗ ЛОПУХА И ШАЛФЕЯ В ПРОРОСТКАХ ПШЕНИЦЫ

Э.Н. Шамилов, А.С. Абдуллаев, М.Ф. Фараджов

*Институт Физики Министерство Науки и Образования, г. Баку, Азербайджан*

Сегодня наиболее актуальной задачей является разработка эффективных препаратов против вредного воздействия различных физико-химических факторов окружающей среды. В последнее время с целью радиозащиты отдаётся предпочтение продуктам, приготовленным из растений, содержащих целый комплекс физиологически активных веществ: флавоноиды, каротиноиды, токоферолы, жиро- и водорастворимые витамины, обладающие адаптогенными, антиоксидантными свойствами.

Благодаря различным биологически активным веществам растений — фенольным (дигидрокверцетин, катехины, антоцианы, флавонолы), ненасыщенным соединениям (каротиноиды —  $\beta$ -каротин, ликопин; жирные кислоты), а также насыщенным жирным кислотам, полисахаридам, алкалоидам, тритерпеновым сапонинам, хлорофиллам и другим пигментам — замедляются процессы повреждения тканей. Это позволяет повысить общую неспецифическую резистентность организма, стимулировать эндогенный фон радиорезистентности. Действие этих веществ реализуется в их способности восстанавливать энергетический и пластический обмен путем связывания свободных радикалов и подавления гипероксидантных катаболических процессов, способности восстанавливать структуру ДНК, митохондрий, цитоплазматических мембран, лизосом и увеличивать синтез макроэргических соединений. Помимо стимулирующего воздействия на биоэнергетику, эти вещества способны регулировать транспорт ионов  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  путем восстановления структуры белков и дипольных молекул воды, а также регулировать синтез нуклеиновых ДНК и РНК.

Известно, что корень лопуха (*Arctium lappa*) является официальным лекарственным сырьем и рекомендуется в качестве мочегонного средства. Установлено, что концентрированный сок, полученный из свежих корней лопуха, останавливает генетически запрограммированную гибель клеток, рост и деление опухолевых клеток. Шалфей (*Salvia officinalis L.*) известное лекарственное растение и часто применяется в медицинской практике. Растение обладает множеством лечебных свойств, оказывает антимуtagenное действие, предохраняет генетический аппарат от повреждающего действия тетрахлорметана. Экстракты лекарственного шалфея ингибируют процесс ангиогенеза, тем самым, оказывают антимагистатическое воздействие.

Исходя из вышеизложенного, представляется интересным изучить противорадиационные свойства экстрактов лопуха и шалфея совместно при облучении  $\gamma$ -излучением.

Целью исследования было получение экстрактов из листьев шалфея (*Salvia officinalis L.*) и корней лопуха (*Arctium lappa*) и изучение их антирадиационных свойств на проростках из облученных семян пшеницы сорта «Тергер».

В экспериментах использовались семена пшеницы сорта «Тергер». Семена пшеницы облучали дозой 200 грей с помощью аппарата УРИ (К-25) при мощности дозы 13,9 рад/сек, источник —  $^{60}\text{Co}$ . Морфологические, физиологические и биохимические исследования проростков пшеницы проводились в 11 вариантах: контрольный, облученный, обработанный в трех концентрациях (0,1%; 0,01%; 0,001%) растворов.

В сравнении с другими концентрациями 0,01%-й концентрации совместного экстракта лопуха и шалфея улучшает морфологические параметры проростков, повышает фотосинтетическую активность и максимальный квантовый выход ФС II, а также снижает выход продукта перекисного окисления липидов — малонового диальдегида.

Совместно экстракт лопуха и шалфея может быть использован в качестве радиопротектора для некоторых сельскохозяйственных культур, выращиваемых на радиационно загрязненных почвах.

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ МОЛОДОГО ПОКОЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО РИСКОВ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ПОСТЧЕРНОБЫЛЬСКОГО НАСЛЕДИЯ

А.А. Якубчик, Г.Д. Смирнова

*УО «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Беларусь*

Авария на Чернобыльской атомной электростанции, случившаяся в апреле 1986 года, остается одним из самых значительных антропогенных происшествий в истории человечества. Ее многогранные по-

следствия коснулись практически всех аспектов общественной жизни. Среди множества медицинских и социальных вопросов, возникших после катастрофы на ЧАЭС, особенно выделяется ее влияние на психоэмоциональное состояние людей. Социологические исследования, проведенные в Беларуси после чернобыльской трагедии, выявили развитие у значительной части населения устойчивого, особого типа стресса, связанного с социально-радиоэкологическими условиями. Основными причинами его появления стали особенности восприятия радиационных рисков, аспекты радиационной безопасности и ограниченность информации, доступной населению.

Молодежь оказалась одной из наиболее подверженных негативному влиянию групп, поскольку именно в этом возрасте люди наиболее чувствительны к воздействию факторов риска из-за своей сверхлабильности. Исследования показали, что, принимая важные для своей жизни решения, такие как выбор места жительства или планирование семьи, молодые люди часто опираются на информацию о чернобыльской катастрофе и ее результатах. При этом для них важна информация из официальных и надежных источников.

Цель: изучение психологических аспектов отношения молодых людей к проблемам радиобезопасности в послечернобыльский период.

Было проведено валеолого-гигиеническое обследование 642 респондентов (специалистов по лучевой диагностике) в возрасте от 19 до 45 лет. Критерии включения: наличие информированного согласия. Результаты были обработаны в программе «Excel 10.0».

Психологический анализ отношения молодежи к радиации выявил тесную взаимосвязь между их представлениями о собственном здоровье и влиянию окружающей среды. По результатам самооценки, подавляющее большинство молодых людей (93,4%) считают себя здоровыми, причем значительная доля (одна треть) оценивает свое состояние как хорошее или превосходное. Каждый пятый опрошенный (20,7%) выделяет загрязнение окружающей среды как главную угрозу для здоровья в настоящее время, тогда как лишь 9,9% выражают определенную обеспокоенность радиационным фактором. Большинство молодых людей (59,7%) воспринимают радиацию как результат деятельности человека, и только 7,9% признают ее естественное происхождение.

Информированность о роли естественных источников, таких как радон, в формировании природного радиационного фона остается низкой — всего 16,3%. Любопытно, что 9,8% респондентов ошибочно полагают, что основные источники естественного фона являются последствиями аварии на Чернобыльской АЭС. Тем не менее, более половины опрошенных (56,8%) готовы посетить Чернобыльскую зону. Что касается прямой опасности радиации, то 65,44% молодых людей осознают ее и предполагают ежедневное воздействие. Примечательно, что 79,3% считают Солнце основным источником проникающей радиации. Небольшое число (16,7%) готово обеззараживать молоко от радиации кипячением, а 7,6% опасаются излучения от микроволновых печей. В то же время, 78,8% молодежи не видят угрозы для здоровья от длительного пребывания за компьютером или просмотра телевизора. Около 42,86% студентов осведомлены об альтернативных источниках энергии, но лишь 18,43% считают атомную энергетику наиболее перспективной. Преобладает мнение, что радиация попадает в организм с воздухом (31,72%) и через пищу (31,72%). Медицинские обследования как источник облучения отметили 11,45% респондентов. Влияние медицинских процедур на здоровье осознают 12,9% студентов, при этом большинство (75,1%) проходит их ежегодно.

Большинство участников исследования, а именно 86,9%, выразили заинтересованность в изучении проблематики радиационной экологии и безопасности. На формирование взглядов молодежи относительно аспектов радиационной безопасности существенное воздействие оказывают их личностные ценности, окружающая среда, прошлый опыт и средства массовой информации. Выяснение жизненных приоритетов выявило, что создание семьи является наиболее важным аспектом для 35,71% респондентов, саморазвитие занимает второе место по значимости, набирая 12,95% предпочтений, тогда как осознание ценности здоровья для жизни подчеркивают лишь 12,5% респондентов.

Вывод: анализ показал, что современные молодые люди сталкиваются с проблемами недостатка информации по основам радиационной защиты и её влияния на организм человека. В связи с этим, повышение уровня знаний о радиационной безопасности, во-первых, позволит более адекватно оценивать текущее состояние радиоэкологической обстановки в стране. Во-вторых, это пробудит у молодых людей больший интерес к изучению данной научной области, мотивируя их к обогащению своих знаний и неукоснительному соблюдению правил радиационной безопасности в ходе дальнейшего становления и развития.



**КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА  
И МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ**



## ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ОНКОЦИТАРНЫХ ОПУХОЛЕЙ НАДПОЧЕЧНИКОВ

С.Л. Ачинович<sup>1</sup>, Т.Н. Нестерович<sup>2</sup>, И.В. Михайлов<sup>2</sup>, И.В. Савченко<sup>1</sup>, О.С. Вахотская<sup>1</sup>

<sup>1</sup>УЗ «Гомельский областной клинический онкологический диспансер», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Онкоцитарные опухоли надпочечников являются крайне редкой патологией, требующей не только стандартного гистологического, но и иммуногистохимического исследования (ИГХИ) для подтверждения их природы, определения степени злокачественности и дифференциальной диагностики между первичными и метастатическими новообразованиями (L.S. Selivanova, 2025). Поскольку онкоцитарные опухоли бедны липидами, КТ, МРТ и ПЭТ-исследования не позволяют отличить доброкачественные поражения от злокачественных независимо от размера, ослабления или способа обработки контрастного вещества (L. Urusova, 2023). Онкоцитарные опухоли при патогистологическом исследовании состоят из онкоцитарных клеток (>90%), имеют высокое ядерно-цитоплазматическое соотношение и диффузный характер роста. По системе диагностики онкоцитарных новообразований надпочечников Lin-Weiss-Bisceglia (2014), если онкоцитарная опухоль характеризуется хотя бы одним большим критерием (более 5 митозов в 50 полях зрения большого увеличения микроскопа (HPF), атипичные фигуры митозов или венозная инвазия), то ее относят к злокачественным. Если опухоль имеет малые критерии (размер более 10 см и / или масса более 200 г, очаги некрозов или синусоидальная инвазия), она относится к опухолям с неопределенным злокачественным потенциалом. Если большие и малые критерии отсутствуют, новообразование считается доброкачественным (M. Gebenov, 2021).

Была изучена медицинская документация и патогистологические препараты новообразований надпочечников у 53 пациентов, находившихся на лечении в У «ГОКОД» с 2010 по 2025 гг. Мужчин было 23 (43,4%), женщин 30 (56,6%), соотношение — 1/1,3. Медиана возраста (25; 75 перцентили) составила 51 (43; 79) лет. В 36 случаях были выявлены первичные опухоли (67,9%), в 17 случаях — метастатические (32,1%). Среди метастазов преобладали почечноклеточный рак — 5 (9,4%), рак легкого — 3 (5,7%) и рак молочной железы — 3 (5,7%), реже встречались метастазы меланомы — 2 (3,8%), рака мочевого пузыря — 2 (3,8%) и гепатоцеллюлярного рака — 2 (3,8%). Среди первичных неоплазий надпочечников встречались: аденокортикальные аденомы — 20 (37,7%), аденокортикальные карциномы — 9 (14,3%), феохромоцитомы — 6 (9,5%), онкоцитарная опухоль с неопределенным злокачественным потенциалом — 1 (1,9%). Статистическая обработка проводилась с помощью пакета программ «Statistica» 10.

Пациентка 75 лет, была направлена в У «ГОКОД» с подозрением на новообразование левой почки и левого надпочечника. При поступлении общее состояние удовлетворительное, жалоб не предъявляет. Общеклинические анализы без особенностей. 17.04.2025 пациентке была выполнена резекция левой почки с реконструкцией чашечно-лоханочной системы и резекцией левого надпочечника. При срочном гистологическом исследовании в почке — светлоклеточный почечноклеточный рак, в надпочечнике — опухоль солидного строения с эозинофильноклеточным паттерном. Послеоперационный период проходил без особенностей, пациентка выписана в удовлетворительном состоянии. Макропрепарат опухоли левого надпочечника: округлое образование диаметром 4,8 см, массой 150 г, с капсулой, местами утолщенной до 0,3 см. на разрезе бурого цвета с кровоизлиянием в центре и очагом охряно-желтого цвета 3,5×1,5 см. При микроскопическом исследовании опухоль надпочечника состоит из клеток с эозинофильной зернистой цитоплазмой с крупными полиморфными ядрами, высоким ядерно-цитоплазматическим соотношением; определяются участки некроза опухоли до 25% площади опухоли; достоверных признаков сосудистой инвазии и прорастания капсулы не обнаружено. При микроскопическом исследовании опухоль почки состоит из клеток с обширной светлой цитоплазмой, центрально расположенными ядрами с укрупненными ядрышками. Клетки опухоли окружены тонкой сосудистой сетью, встречаются кровоизлияния и очаги некрозов. В плановом порядке было выполнено ИГХИ и выявлена позитивная реакция к Vimentin, Inhibin  $\alpha$ , Calretinin, Synaptophysin, Ki-67=1%, при дополнительной окраске определялось разрушение сети ретикулиновых волокон в строме, что соответствует АОНЗП.

Клинически данная опухоль была гормонально-неактивной: отсутствовали признаки синдрома Кушинга, гиперальдостеронизм и другие проявления гормональных нарушений. Учитывая отрицательные результаты окраски к PAX8, EMA, CD10, RCC был исключен метастаз почечноклеточной карциномы с эозинофильными клетками. Отрицательные результаты ИГХИ к HepPar1, Arginase1, Glypican3, CEA позволили исключить метастаз печеночноклеточного рака. Также была исключена феохромоцитома — отри-

цательная реакция к Chromogranin A, GATA3, CD56, S100. Были исключены метастазы в надпочечник меланомы (отрицательная реакция к HMB-45, Melan A, MiTF), рака легкого (отрицательная реакция к Napsin A, TTF1, p40), молочной железы (отрицательная реакция к ER, PR, Mammaglobin, GCDFP-15), мочевого пузыря (отрицательная реакция к Uroplakin-3, CK14, CK20) и колоректального рака (отрицательная реакция к Villin, CDX2, CK20). Доброкачественная адrenaльная кортикальная онкоцитома отличается меньшими размерами, отсутствием некрозов, митозов и ангиоинвазии. Конвенциональная адrenaльная карцинома характеризуется признаками выраженной атипии, при этом более 25% опухоли представлены клетками со светлой или вакуолизированной цитоплазмой.

Заключение: комплексное клиничко-морфологическое исследование с применением ИГХИ позволяет установить правильный диагноз.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ДИАГНОСТИКИ ГЛАУКОМЫ В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ У ПАЦИЕНТА ПОСЛЕ РЕФРАКЦИОННОЙ ХИРУРГИИ

Т.В. Бобр<sup>1</sup>, Я.В. Мордовкина<sup>1</sup>, А.Н. Куриленко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>У «Гомельская областная специализированная клиническая больница», г. Гомель, Беларусь

Лазерная рефракционная хирургия в последнее время является одной из самых распространенных вмешательств на органе зрения. Наибольшее количество приходится на пациентов с миопией средней и высокой степенью. Следует отметить, что у таких пациентов изначально снижены биомеханические свойства фиброзной оболочки глазного яблока, что способствует увеличению передне-заднего его размера. Кроме того, нередко фиксируются такие особенности как: косое вхождение зрительного нерва, большой диаметр диска зрительного нерва (ДЗН), склеральный конус или стафилома и др. Нарушение гемодинамики глаза при миопии является установленным фактом, снижается величина объемного кровотока, реографического коэффициента, линейной скорости кровотока в центральной артерии сетчатки, изменения в хориоретинальных сосудах. Примечательно то, что уже при малых степенях миопии имеется дефицит кровоснабжения глазного яблока. Все эти факторы повышают риск развития глаукомного процесса.

Кераторефракционные вмешательства дополнительно снижают биомеханические свойства роговицы, что создает трудности оценки результатов тонометрии, в частности апланационным методом. А это, в свою очередь, затрудняет раннее выявление глаукомного процесса.

Цель — продемонстрировать клинический случай диагностики глаукомы у пациента, перенесшего рефракционную хирургию по поводу миопии высокой степени (LASIK).

Пациент Ш., 52 лет обратился в ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» для контроля глазного дна. Жалоб не предъявлял. Из анамнеза: близорукость со школьных лет, пользовался очковой и контактной коррекцией. Около 10 лет назад была проведена барьерная лазеркоагуляция сетчатки по поводу периферической витреохориоретинальной дистрофии (ПВХРД) по типу «решетчатой», 6 лет назад была проведена на оба глаза кераторефракционная операция (LASIK) при миопии в 8 диоптрий с роговичным астигматизмом. Перед оперативным вмешательством проводилась барьерная лазеркоагуляция сетчатки клапанного разрыва на левом глазу. Год назад перенес оперативное вмешательство по поводу отслойки сетчатки правого глаза.

Было проведено полное офтальмологическое обследование. Острота зрения правого глаза (OD) 0,35 с сферой -0,5Д, цилиндром -2,0Д осью 50° = 0,5; левого (OS) 0,3 с сферой +0,75Д, цилиндром -1,0Д осью 25° = 0,95. Роговица прозрачная, передняя камера обычной глубины. Реакция зрачка на свет живая, факосклероз. Витреальная деструкция, более выраженная на правом глазу. Глазное дно OD: ДЗН бледно-розовый, миопический конус, контурирован, экскавация 0,8 со сдвигом вверх. Артерии несколько сужены, вены полнокровны, сетчатка прилежит, по периметру вал вдавления 2 степени, на средней периферии в верхне-внутреннем отделе на валу клапанный разрыв сетчатки, состоятельные лазеркоагуляты; OS: ДЗН бледно-розовый, миопический конус, контурирован, экскавация 0,7 со сдвигом вверх. Артерии несколько сужены, вены полнокровны, сетчатка прилежит, в верхнем секторе лазер блокированная ПВХРД с клапанным разрывом, коагуляты состоятельные.

Внутриглазное давление по Маклакову OD/OS= 15/16 мм рт. ст, Po 10/10 мм рт. ст. Центральная толщина роговицы 484/484, эндотелиальные клетки 1677/2307. Передне-задний размер глазного яблока 26,83/25,85 мм, передняя камера 3,19/3,17 мм. Кератометрия OD K1 35,3Д; K2 37,09Д; OS K1 35,53Д;

K2 37,17Д. Периметрия: OD — сужение в верхне-носовом квадранте на 10 градусов, OS — без особенностей. Статическая автоматическая периметрия (САП) выявила снижение светочувствительности сетчатки на обоих глазах, OD: MD -8,63dB, OS MD -4,87 dB. На правом глазу относительная скотома в нижне-новом отделе зоны Бьеррума в 5 градусах от точки фиксации, на левом глазу Коэффициент частоты слияния мельканий 46/48.

Гониоскопия: угол передней камеры открыт, профиль высокий, умеренная пигментация. По данным оптической когерентной томографии: архитектура макулярной зоны сохранена, минимальная толщина OD/OS = 190/148.

С учетом проведенных исследований, несмотря на «нормальные» показатели уровня ВГД был выставлен клинический диагноз первичной открытоугольной глаукомы на оба глаза. Был назначен Тафлупрост 0,0015% по 1 капле на ночь в оба глаза с последующим контролем зрительных функций через 1 месяц.

При контрольном осмотре: острота зрения прежняя, Рo 9/9 мм рт см. По данным САП выявлена положительная динамика. На правом глазу область относительной скотомы уменьшилась, MD -4,2dB; на левом глазу — MD -0,92dB. Пациент находится на динамическом наблюдении по месту жительства.

Заключение: представленный клинический случай демонстрирует то, что после кераторефракционной хирургии измеряемое ВГД может быть ложно заниженным. При выявлении глаукомы у таких пациентов необходимо опираться на состояние зрительного нерва и зрительных функций.

## ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННО-ИНДУЦИРОВАННОЙ ГЛАУКОМЫ В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.В. Бобр<sup>1</sup>, Я.В. Мордовкина<sup>1</sup>, А.М. Прусакова<sup>2</sup>, Г.В. Вашкевич<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУЗ «Гомельская городская клиническая больница №3», г. Гомель, Беларусь;

<sup>3</sup>Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения  
УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Беларусь

Глаукома — группа хронических офтальмологических заболеваний, объединённых прогрессирующей оптической нейропатией и потерей полей зрения, чаще всего ассоциированной с повышением внутриглазного давления (ВГД). В мировом масштабе глаукома является одной из ведущих причин необратимой потери зрения.

Лекарственно-индуцированная глаукома (ЛИГ) — это форма глаукомы, спровоцированная побочным действием лекарственных препаратов, при которой повышение ВГД и нарушение оттока водянистой жидкости обусловлено фармакологическим воздействием на структуры глаза или вегетативную нервную систему.

Цель — проанализировать эпидемиологические данные лекарственно-индуцированной глаукомы в Гомельской области за 2024г.

Показатели заболеваемости глаукомой в Гомельской области за 2024 год.

Общая заболеваемость глаукомой в Гомельском регионе сопоставима с общебелорусскими данными: среди взрослых старше 40 лет встречается у 3–5%, а среди лиц старше 70 лет — у 10–12%. Лекарственно индуцированная глаукома (ЛИГ) не выделяется отдельно в региональных регистрах. По этой причине, её истинная распространённость труднодоступна для прямого измерения из-за отсутствия унифицированной системы регистрации случаев глаукомы лекарственной этиологии. Согласно статистическим данным, население Гомельской области, с долей городского населения более 75 %, находится под воздействием общих демографических факторов, влияющих на распространённость глаукомы (старение населения, хронические заболевания и др.), что предполагает аналогичные тенденции роста случаев глаукомы в целом, в том числе лекарственно индуцированная глаукома при соответствующих факторах риска.

Лекарственно-индуцированная глаукома, хотя и менее частая, чем первичная, требует внимания из-за своей связи с широко применяемыми препаратами (особенно стероидной терапией) и потенциальной обратимости при своевременной отмене триггера.

Считается, что повышение ВГД при ЛИГ происходит из-за воздействия препаратов на структуру трабекулярной сети, что влечет за собой затруднение оттока внутриглазной жидкости. ЛИГ может развиваться при различном способе приёма препарата (*per os*, инстилляций капель, интравитреально и др.). При длительном применении развивается глаукомная нейропатия.

Таким образом для улучшения эпидемиологического мониторинга ЛИГ требуется внедрение электронного учёта случаев, развитие систем скрининга и повышение информированности врачей общей практики и офтальмологов о лекарственно-ассоциированных побочных эффектах со стороны органа зрения. Своевременное распознавание ЛИГ позволит минимизировать риск необратимой потери зрения, а также снизить нагрузку на региональную систему здравоохранения.

## ЦЕРЕБРАЛЬНАЯ ОКСИМЕТРИЯ ПРИ АРТРОСКОПИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА ПЛЕЧЕВОМ СУСТАВЕ

Д.Н. Богословский, В.И. Горбань

*ФГБУ «ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова» МЧС России, г. С.-Петербург, Россия*

Артроскопические вмешательства на плечевом суставе, как правило, выполняются в положении «пляжного кресла» с использованием управляемой гипотензии, что обеспечивает хорошую визуализацию для хирургов, однако сопровождается перераспределением кровотока, снижением венозного возврата и потенциально увеличивает риск снижения церебральной перфузии. В положении полусидя фактическое перфузионное давление на уровне мозга ниже, чем измеренное на уровне плеча/манжеты. Разница обусловлена гидростатическим градиентом. В клинической практике это означает, что показатели среднего артериального давления (АДср), измеренного на руке и оцененного как «допустимые» на самом деле соответствуют пограничной или недостаточной церебральной перфузии. Церебральная оксиметрия на основе ближней инфракрасной спектроскопии (NIRS) позволяет непрерывно оценивать региональную сатурацию лобной коры ( $rSO_2$ ) и выявлять эпизоды церебральной десатурации до развития выраженных системных изменений и своевременно корректировать анестезиологическую тактику, обеспечивая безопасность пациента.

Цель исследования — оценить влияние доступности мониторинга церебральной оксиметрии для врача-анестезиолога на частоту и выраженность эпизодов церебральной десатурации при артроскопии плечевого сустава в положении «пляжного кресла» на фоне управляемой гипотензии.

В проспективное контролируемое исследование включены 160 пациентов. (18–56 лет, средний возраст исследуемых 32,6), класс ASA I–II, распределенных на две группы по 80 человек: основная (монитор церебральной оксиметрии открыт для врача-анестезиолога) и контрольная (экран монитора церебральной оксиметрии закрыт, анализ ретроспективный). Всем пациентам выполнена сочетанная анестезия (блокада плечевого сплетения из межлестничного доступа + общая комбинированная анестезия с интубацией трахеи и искусственной вентиляцией легких (ИВЛ). Индукция анестезии пропофол, фентанил, поддержание анестезии — севофлуран, миорелаксация — рокуроний. Проводили мониторинг неинвазивного и инвазивного АД, частоты сердечных сокращений (ЧСС), насыщения кислородом пульсирующей крови ( $SpO_2$ ), концентрации углекислого газа в выдыхаемой газовой смеси ( $EtCO_2$ ), концентрации севофлурана в выдыхаемой газовой смеси ( $EtSev$ ), нейромышечной проводимости (НМП), двусторонней церебральной оксиметрии. Операции выполнялись сидя («пляжное кресло») с управляемой гипотензией повышением концентрации севофлурана при снижении АДср максимально до 60 мм рт.ст. Эпизод церебральной десатурации определяли при снижении  $rSO_2 \geq 20\%$  от индивидуального исходного уровня и/или абсолютное снижение  $rSO_2 < 50\%$  в течение  $\geq 60$  секунд. Оценивали: число пациентов с  $\geq 1$  эпизодом снижения показателей церебральной оксиметрии, суммарную длительность, межполушарную асимметрию, частоту эпизодов гипо\гиперкапнии по  $EtCO_2$ , эпизодов десатурации по  $SpO_2$ , значимой брадикардии/тахикардии одновременно со снижением показателей церебральной оксиметрии, число и структуру корректирующих вмешательств. Группы пациентов были сопоставимы по полу, возрасту, классу ASA, длительности анестезии. Исследование проводили в отделении анестезиологии и реанимации ВЦЭРМ МЧС России в период с 2024–2025 гг.

Было выявлено, что системное АД, измеряемое неинвазивно манжетой, расположенной на уровне плеча, не соответствует показателям АД, измеренного инвазивным способом с расположением датчика на уровне наружного слухового прохода. Тем самым происходит переоценка перфузионного давления на уровне головного мозга вследствие гидростатического градиента. Кроме того, зафиксировано, что гипокания уменьшает мозговой кровоток, снижая  $rSO_2$  даже при приемлемых значениях  $SpO_2$ . При проведении интраоперационного контроля показателей церебральной оксиметрии было выявлено что кратковременное снижение значение  $rSO_2$  происходит у ряда пациентов даже при уровне АДср 70 мм рт.ст. Церебральная оксиметрия отражает баланс доставки и потребления кислорода и может служить маркером неблагоприятного сочетания факторов:

чрезмерной гипотензии, гипокании, нарушений венозного оттока. В условиях, когда врач–анестезиолог видит  $rSO_2$ , появляется возможность ранней целенаправленной коррекции до появления системных признаков.

Вывод: артроскопия плечевого сустава в положении «пляжного кресла» на фоне управляемой гипотензии является клинической ситуацией с потенциальным риском эпизодов церебральной десатурации, которые могут не сопровождаться снижением  $SpO_2$ , влияя на состояние центральной нервной системы. Стандартные показатели мониторинга не отражают истинного состояния церебральной оксигенации.

## ПСИХОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТОВ ЗДОРОВЬЯ У ПАЦИЕНТОВ С ВЫРАЖЕННЫМИ ОГРАНИЧЕНИЯМИ ПОВСЕДНЕВНОЙ АКТИВНОСТИ

К.О. Бондарева, И.В. Борискин, А.С. Ширяев

УЗ «Ветковская центральная районная больница», г. Ветка, Беларусь

В современной доказательной медицине оценка качества жизни (далее — КЖ), связанного со здоровьем, рассматривается как ключевой интегральный показатель, позволяющий оценить субъективное восприятие пациентом своего физического и психологического благополучия.

Опросник SF-36 признан международным стандартом психометрической оценки, обеспечивающим многомерный анализ восьми ключевых доменов функционирования — от базовой физической активности до сложной социальной интеграции и эмоционального статуса.

Актуальность детального анализа профиля качества жизни обусловлена тем, что при ряде тяжелых хронических состояний традиционные клинические маркеры (данные осмотра, лабораторные показатели) не в полной мере отражают степень социальной дезадаптации и ролевых ограничений пациента.

Результаты первичного скрининга исследуемой группы свидетельствуют о системном снижении большинства показателей: респонденты оценивают свое текущее состояние преимущественно как «плохое» или «посредственное», отмечая значительные трудности в самообслуживании и выполнении повседневных задач.

Особого внимания заслуживает диссоциация между физическими возможностями и эмоциональным фоном, что требует применения методов статистической агрегации для выявления ведущих факторов снижения качества жизни.

В данной статье представлены результаты психометрического анализа когорты пациентов с выраженной депрессией показателей здоровья, направленного на определение наиболее дефицитных аспектов функционирования и расчет интегральных компонентов физического (PH) и психологического (MH) здоровья.

Проведен анализ 91 анкеты опросника SF-36. Данные представляют собой результаты анкетирования когорты взрослых пациентов с хроническими заболеваниями, характеризующихся выраженным снижением всех показателей КЖ.

Цель исследования — проведение психометрической оценки физического и психологического компонентов здоровья у пациентов с выраженными ограничениями повседневной активности.

Проведено одномоментное (поперечное) исследование КЖ группы пациентов с использованием валидированной русскоязычной версии опросника SF-36 (36-Item Short Form Survey). В анализ включены данные респондентов, характеризующихся различной степенью выраженности соматической патологии, что отражено в субъективных оценках общего состояния здоровья: от «хорошего» до «плохого».

Для оценки КЖ использовался опросник SF-36, состоящий из 36 пунктов, сгруппированных в 8 шкал: физическое функционирование (PF), ролевое функционирование (RP), интенсивность боли (BP), общее состояние здоровья (GH), жизненная активность (VT), социальное функционирование (SF), ролевое функционирование (RE), психическое здоровье (MH).

Дополнительно учитывался показатель самооценки динамики состояния здоровья за последний год.

Первичная обработка ответов включала процедуру перекодировки «сырых» баллов (raw scores) в соответствии с ключом опросника. Для ряда вопросов (1, 6, 9a, 9d, 9g, 9z, 10, 11) применялась инверсия значений, где более высокий балл соответствует лучшему уровню функционирования. На втором этапе производилась трансформация баллов в 100–балльную шкалу по формуле: [(фактическое значение — минимально возможное)/(диапазон значений)] $\times$ 100. Итоговые результаты были агрегированы в два суммарных измерения:

• Физический компонент здоровья (Physical Health — PH): интегральный показатель шкал PF, RP, BP и GH.

- Психологический компонент здоровья (Mental Health — MH): интегральный показатель шкал VT, SF, RE и MH.

Статистическая обработка данных выполнена с использованием методов описательной и аналитической статистики. Количественные показатели проверялись на тип распределения (критерий Шапиро–Уилка). Данные представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (SD) для нормально распределенных величин или в виде медианы (Me) и межквартильного размаха [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>] при распределении, отличном от нормального. Сравнение групп (при наличии) или динамики показателей проводилось с использованием непараметрических критериев (Вилкоксона, Манна–Уитни). Критическим уровнем значимости при проверке статистических гипотез принимался  $p < 0,05$ .

Анализ проводился согласно стандартному протоколу RAND 36–Item Health Survey. Все 36 вопросов были успешно распределены по 8 шкалам:

- Физический компонент (PH): PF (вопросы 3a–k), RP (вопросы 4a–d), BP (вопросы 7, 8), GH (вопросы 1, 11a–d).

- Психологический компонент (MH): VT (вопросы 9a, e, g, i), SF (вопросы 6, 10), RE (вопросы 5a–c), MH (вопросы 9b, c, d, f, h). Проверка выявила высокую однородность ответов, свидетельствующую о тяжелом клиническом состоянии респондентов: преобладание оценок «Плохо» и «Посредственно» в общем состоянии здоровья.

Ключевые выводы.

1. Критическое снижение ролевого функционирования: Самым слабым звеном в КЖ пациентов является шкала RP (34,2 балла), что свидетельствует о невозможности больных полноценно выполнять свои профессиональные и бытовые обязанности из-за физических ограничений.

2. Доминирование физического неблагополучия: Суммарный физический компонент здоровья (PH=42,45) существенно ниже психологического, что подтверждает первичность физической патологии в структуре деградации КЖ данной группы.

3. Социальная компенсация: Относительно высокие баллы по шкале SF (59,3) указывают на то, что, несмотря на тяжесть болезни, пациенты стараются поддерживать контакты с друзьями и семьей, что может рассматриваться как ресурс для реабилитации.

4. Хронический дефицит витальности: Низкие значения шкалы VT (41,8) в сочетании с низким GH (36,5) формируют синдром «хронического истощения», когда пациенты не видят перспектив выздоровления и постоянно чувствуют упадок сил.

5. Психоэмоциональный диссонанс: Наблюдается значительный разрыв между субъективным ощущением психического благополучия (MH=53,1) и реальной способностью выполнять работу из-за эмоций (RE=38,6), что требует включения психотерапевтических методов в программу лечения.

6. Возрастная диссоциация: Физический компонент здоровья (PH) находится в прямой сильной зависимости от возраста, снижаясь практически вдвое при переходе из категории «молодой возраст» в «пожилой».

7. Географический градиент: Место жительства (город/село) влияет на субъективное восприятие качества медицинского обслуживания и общей доступности помощи, что отражается в 15% разрыве по шкале общего здоровья.

Заключение: оптимизация обезболивающей терапии, обучение методам энергосбережения и планирования дня, включение техник релаксации, когнитивно-поведенческой терапии или консультаций психолога, внедрение программ лечебной физкультуры с постепенным, строго дозированным увеличением нагрузки, поощрение социальной активности и участия в группах поддержки — комплекс мероприятий, позволяющий получить положительный соматический и эмоциональный отклик, повышающий общий жизненный тонус и «чувство счастья».

## МАНИФЕСТАЦИЯ СИСТЕМНОЙ КРАСНОЙ ВОЛЧАНКИ У ДЕТЕЙ В ПРАКТИКЕ ГЕМАТОЛОГА

Е.В. Борисова<sup>1</sup>, И.П. Ромашевская<sup>1,2</sup>, С.А. Ходулева<sup>2</sup>, Е.Ф. Мицура<sup>1</sup>, А.Н. Демиденко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет» г. Гомель, Беларусь

Системная красная волчанка — системное заболевание соединительной ткани, в 10–20% случаев дебютирующее в возрасте до 18 лет, характеризующееся системным иммуновоспалительным (аутоим-

мунным) поражением жизненно важных органов и систем, непрогнозируемым течением, риском развития жизнеугрожающих состояний.

Распространенность СКВ у детей в возрасте от 1 года до 9 лет составляет 1,0–6,2 случаев на 100 тыс. детского населения в год, а в возрасте от 10 до 19 лет составляет 4,4–31,1 случаев.

Клинические симптомы СКВ характеризуется выраженным клиническим полиморфизмом. Только у 20% детей наблюдаются моноорганные варианты дебюта. Особого внимания заслуживают изменения в анализах крови, которые иногда являются единственным маркером системного воспаления при СКВ. Гематологические нарушения (анемия, тромбоцитопения, лейкопения) встречаются у детей с СКВ с частотой от 34 до 82,7%, они могут быть результатом недостаточности костного мозга или чрезмерного разрушения периферических клеток, при этом обе причины могут иметь иммуноопосредованный характер. Аутоиммунная гемолитическая анемия (АИГА) — один из классификационных критериев СКВ. Механизм развития АИГА, как полагают, вызван разрушением эритроцитов тепловыми или холодowymi антителами. При СКВ развивается форма гемолитической анемии с неполными тепловыми агглютининами. При данной форме на эритроцитах фиксируются антитела класса IgG и C3 компонент комплемента. Гемолиз преимущественно происходит в клетках системы мононуклеарных фагоцитов, вне сосудистого русла. Клинически симптомы АИГА варьируют от легкого бессимптомного гемолиза с компенсаторным ретикулоцитозом до быстрого, опасного для жизни гемолиза, приводящего к гемодинамическим нарушениям. Пациенты с активным гемолизом подвержены повышенному риску тромботических событий. У пациентов с СКВ и АИГА обычно отмечается тяжелое течение болезни с мультисистемным поражением.

#### Клинический случай

Пациентка К., девочка 15 лет, поступила в онкологическое гематологическое отделение для детей с жалобами на слабость, быструю утомляемость, желтушность кожных покровов. Вышеуказанные жалобы появились за 1,5 месяца до госпитализации. Пациентка была госпитализирована в центральную районную больницу. Получала препараты железа. Наблюдалась положительная динамика. После консультации детского гематолога пациентка госпитализирована в онкологическое гематологическое отделение для детей для обследования и лечения.

При поступлении состояние пациента расценивалось как среднетяжелое за счет анемического синдрома. На момент поступления в отделение показатели общего анализа крови у пациентки были следующие: лейкоциты составили  $4,69 \times 10^9/\text{л}$ , эритроциты —  $3,15 \times 10^{12}/\text{л}$ , гемоглобин — 98 г/л, средний объем эритроцита (MCV) — 81 фл, среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) — 31 пг, средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) — 378 г/л, ретикулоциты — 95%, тромбоциты —  $192 \times 10^9/\text{л}$ . Биохимическое исследование сыворотки крови выявило повышение концентрации общего билирубина до 25 мкмоль/л за счет непрямой фракции, снижение уровня гаптоглобина до 0,01 г/л, активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ) — 241 ЕД/л. Прямая проба Кумбса была положительной. В коагулограмме отмечались следующие изменения: удлинено АЧТВ до 95,8 сек, снижение фактора свертывания VIII до 19% и IX фактора до 16%. Фактор Виллебранда был в норме. Волчаночный антикоагулянт был выше нормы и составлял 2,97 ед. Отмечалось незначительное повышение уровня фибриногена до 4,2 г/л. Д-димеры были в пределах нормы. Общий анализ мочи был без отклонений от нормы. По результатам иммуногематологического исследования крови были выявлены аллоиммунные антитела. Гемотрансфузии на протяжении всей госпитализации не были показаны и не проводились.

По результатам полученных исследований пациентке был выставлен диагноз гемолитической анемии неуточненной этиологии.

В дальнейшем был продолжен диагностический поиск. Выполнялась миелограмма. Изменений со стороны пунктата костного мозга не выявлено. Заключение: Пунктат клеточный. У отдельных эритрокариоцитов отмечаются признаки мегалобластности. Микро/макроанизоцитоз эритроцитов умеренно выражен.

Вирусологическое исследование крови выявило положительные IgM к цитомегаловирусу и сомнительный IgM к вирусу Эпштейн Барр. Выполнялось иммунологическое исследование гуморального и клеточного иммунитета.

По результатам ультразвукового исследования органов брюшной полости были выявлено увеличение размеров селезенки ( $146 \times 58$  мм), увеличение размеров печени (правая доля: КВР 142 мм при норме до 130 мм).

Также были проведены дополнительные лабораторные исследования с целью уточнения причины гемолиза: определение осмотической резистентности эритроцитов (до инкубации min — 0,40%, max — 0,25%, после инкубации min 0,50%, max 0,30%), определение дефицита глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (дефицита не выявлено), качественная реакция на свободный гемоглобин в сыворотке (положительная).

С целью исключения аутоиммунного заболевания соединительной ткани проводились дополнительные исследования. В мазках крови LE-клетки не были обнаружены. Антитела к циклическому цитруллинированному пептиду (ANTI-CCP) не были обнаружены. Антитела класса IgG к двуцепочечной нативной ДНК — отрицательные. По результатам полученных исследований был установлен диагноз: приобретенная аутоиммунная гемолитическая анемия.

Была назначена терапия глюкокортикостероидами. Длительность терапии составила 3 месяца. В ходе лечения эпизод гемолиза купирован. Ребенок выписан под наблюдение детского гематолога. В ходе диспансерного наблюдения в дальнейшем гемолитический криз не отмечался. Периодически определялась положительная проба Кумбса (+ или ++) без других признаков гемолиза (нормальные показатели гемоглобина, ретикулоцитов, билирубина, гаптоглобина).

Через 1 год 8 месяцев от первой госпитализации у ребенка появились жалобы на носовое кровотечение и сыпь на лице, усиливающуюся после пребывания на солнце. Ребенок госпитализирован в онкологическое гематологическое отделение для детей для дообследования.

Показатели общего анализа крови при поступлении были следующие: эритроциты:  $4,6 \times 10^{12}/л$ , тромбоциты:  $80 \times 10^9/л$ , лейкоциты:  $5,75 \times 10^9/л$ , гемоглобин: 127 г/л, ретикулоциты — 12%, СОЭ — 35 мм/час. В биохимическом анализе крови было выявлено повышение уровня трансаминаз — АЛат 219 Ед/л, АСаТ: 124 Ед/л, при этом уровень ГГТ и щелочной фосфатазы были в норме. Уровень общего билирубина — 12,6 мкмоль/л, гаптоглобин — 1,13 г/л, сывороточное железо — 11,8, мкмоль/л, ферритин — 76,7 мкг/л. Уровень ЛДГ на верхней границе нормы. Ревмофактор отрицательный. Отмечалось незначительное повышение уровня С-реактивного белка (СРБ). В коагулограмме были выявлены признаки гипокоагуляции. В нескольких пробах определить АЧТВ не представилось возможным, так как кровь не свернулась. Уровень волчаночного антикоагулянта — 2,54R. Уровень факторов свертывания был снижен: VIII фактор — 16%, IX фактор — 15%. Уровень церулоплазмينا, меди и гомоцистеина был в норме. Антиэритроцитарные антитела в данную госпитализацию не были выявлены. Прямая проба Кумбса была положительной (++) на протяжении всей госпитализации. Качественная реакция на определение свободного гемоглобина плазмы была положительной. Анализ мочи на свободный гемоглобин был слабоположительный. LE клетки по-прежнему не определялись. При этом анализ крови на антитела к двуспиральной (нативной) ДНК (DsDNA) показал положительный результат — 63,5 ЕД/мл (норма <25). Ультразвуковое исследование выявило гепатоспленомегалию и увеличение размеров желчного пузыря.

Пациентка консультирована кардиоревматологом, был выставлен диагноз СКВ. Ребенок переведен для дальнейшего лечения в кардиоревматологическое отделение областной детской больницы.

Вывод: СКВ — заболевание, протекающее с полиморфной клинико-лабораторной картиной. В последние годы участились случаи стертых, молниеносных, атипичных форм СКВ. Разнообразие клинической картины, малые кожные проявления в сочетании с яркой, выступающей на первый план патологией внутренних органов приводят зачастую к поздней верификации данной нозологии. Отсутствие типичных клинико-лабораторных признаков, описанных в литературе как наиболее часто встречающиеся в дебюте СКВ (LE-клетки в крови, «волчаночная бабочка») ни в коем случае не должно убедить врача, в том числе гематолога, что СКВ исключена. Углубление знаний о редких симптомах и стандартизация подходов к их лечению могут снизить риск необратимых повреждений органов и повысить качество жизни пациентов.

## **КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПЛАЗМОЦИТОМЫ ЖЕЛУДКА У ПАЦИЕНТКИ С МНОЖЕСТВЕННОЙ МИЕЛОМОЙ**

**О.С. Былицкая, Ж.М. Козич, Н.И. Ковзик**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Экстрамедуллярные повреждения при множественной миеломе чаще всего встречаются при агрессивном течении заболевания или прогрессии. Плазмоцитомы могут обнаруживаться в любых тканях и органах и

наиболее распространены в коже, лимфоузлах, печени, плевре и ЦНС. Представляем случай экстрамедуллярной плазмоцитомы желудка, развившейся в результате прогрессии, спустя пятилетней стадии плато.

#### Клинический случай

Пациентка женщина 74 лет. В 2009 г. Установлен диагноз множественная миелома на основании обнаружения 59% клональных плазматических клеток в костном мозге. При исследовании биохимических параметров крови выявлено нарушение функции почек: мочевины — 10,3 ммоль/л, креатинин — 222 мкмоль/л; анемия средней степени тяжести (Hb—88 г/л); остеопения L1–L3; в анализе мочи резко положительная реакция на белок Бенс–Джонса. Проведено 6 курсов химиотерапии по схеме VAD в стандартных дозировках. Проконсультирована в 9-й городской клинической больнице г. Минска. Проведен курс химиотерапии с забором и мобилизацией ПСКК. Далее проведено 2 курса химиотерапии без алкелирующих препаратов. 19.02.2010 была проведена ауто–ТГСК. На сентябрь 2011 г. 0,8% клональных плазматических клеток в костном мозге. При исследовании биохимических параметров крови выявлено: мочевины — 12,4 ммоль/л, креатинин — 83 мкмоль/л; анемия легкой степени тяжести (Hb — 109 г/л); остеопения L1–L3; в анализе мочи отрицательная реакция на белок Бенс–Джонса. После проведения 4 курсов консолидации была переведена на поддерживающую терапию препаратами альфа–интерферона. Далее на протяжении 9 лет поддерживающая терапия препаратами интерферонового ряда. В течении последних лет пациентка чувствовала себя удовлетворительно, при стеральной пункции в феврале 2021 г. определяется 0,4% плазматических клеток без признаков клональности в костном мозге, с 2021 г. специфической терапии не получала. С апреля по декабрь 2025 в связи с ухудшением самочувствия и жалобами на слабость, боли в костях, головокружение и ухудшением лабораторных показателей (мочевина — 20,5 ммоль/л, креатинин — 122 мкмоль/л; анемия легкой степени тяжести (Hb — 91 г/л)) переведена на поддерживающую терапию леналидомид + дексаметазон. В феврале 2026 обратилась с жалобами на плохое самочувствие, слабость, боли в костях, пояснице, головокружение, одышку в покое, снижение аппетита, боли в эпигастральной области. Была госпитализирована в гематологическое отделение для взрослых. При исследовании биохимических параметров крови выявлено нарушение функции почек: мочевины — 14,7 ммоль/л, креатинин — 150 мкмоль/л, В2М — 12,8 мг/л; анемия средней степени тяжести (Hb — 80 г/л). При физикальном обследовании было обнаружено плотное, безболезненное пальпируемое образование в верхней трети левого плеча размером приблизительно 10 см, а также плотное образование в эпигастральной области размером приблизительно 3 см. Визуализационные исследования выявили плазмоцитому в/3 левой плечевой кости с патологическим переломом, компрессионную деформацию Th12, L1 3 ст., L2 2 ст., множественные разновеликие очаги остеодеструкции: в костях черепа от 4 мм до 46×23 мм (в левой лобной кости), в клиновидной кости, в нижней челюсти, в позвонках от 3 мм до 9 мм, в грудине до 6 мм, в ребрах, в ключицах и лопатках, в костях таза. Поствоспалительные изменения правого лёгкого. При ФГДС выявлено Инфильтративно–язвенное заболевание желудка (лимфома? плазмоцитомы?). Гистологическое исследование выявило морфологическую картину миеломной инфильтрации слизистой оболочки желудка. По КТ легкие признаки двусторонней полисегментарной пневмонии, фиброателектаза S5 справа, гидроторакса справа, малого асцита. Пациентке была назначена антибиотикотерапия

Заключение: представленный клинический случай подчеркивает важность комплексного обследования при множественной миеломе. Раннее выявление и своевременное назначение специфической терапии имеет важное значение для улучшения результатов лечения пациентов.

## ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ПЕРЕКРЕСТОВ НАДЖЕЛУДОЧКОВЫХ, ЖЕЛУДОЧКОВЫХ НАРУШЕНИЙ РИТМА И ЗАБОЛЕВАНИЙ ВЕРХНИХ ОТДЕЛОВ ЖКТ

С.А. Васюхина

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Экстрасистолы — это сокращения сердца, преждевременные по отношению к нормальному ритму. Работа сердца состоит из двух чередующихся фаз — сокращения (сistolы) и расслабления (диастолы). Сокращения сердечной мышцы (миокарда) вызываются электрическими импульсами, которые в норме возникают в группе клеток правого предсердия (в синусовом узле). Из синусового узла возбуждение охватывает оба предсердия, вызывая их сокращение, далее достигает предсердно–желудочкового (атриовентрикулярного) узла, после чего распространяется на оба желудочка сердца. Для того чтобы желудочки сократились, импульс должен пройти по пучку Гиса, по его ножкам, по волокнам Пуркинью, и далее возбуждение охватывает сократительный миокард желудочков. Иногда импульс может возникать не в синусовом узле, а в других отделах проводящей системы, например, в предсердии, атриовентрикулярном узле, в ножках пучка

Гиса или миокарде желудочков. Раздражение блуждающего нерва при болезнях ЖКТ зачастую вызывает сбои в работе сердца. Близость расположения с сердцем, общность иннервации способны при патологии ЖКТ по типу висцеро–висцеральных рефлексов провоцировать аритмии.

На базе терапевтического отделения консультативной поликлиники ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» За период с января 2025 г. по январь 2026 г. было обследовано 49 пациентов, из них: первая группа — 21 пациент с патологией пищевода и кардии (ГЭРБ и/или ГПОД); вторая группа — 20 пациентов с эрозивным гастритом; третья группа — 8 пациентов с язвенной болезнью. Возраст пациентов 35–55 лет. Всем больным было проведено полное клиническое, лабораторное и инструментальное обследование. Состояние слизистой оболочки ЖКТ оценивалось путем проведения ЭГДС с функцией цифровой хромокопии. При полипозиционном рентгеноскопическом обследовании с контрастированием (сульфат бария) диагностировали грыжу пищеводного отверстия диафрагмы. Выполнялось ультразвуковое исследование органов брюшной полости, ультразвуковое исследование сердца для исключения клапанной патологии, наличия гемодинамически значимых множественных добавочных хорд, пролапса клапанов, рубцовых изменений сердечной ткани. Проводили количественный и качественный анализ стандартной ЭКГ, суточное мониторирование ЭКГ. Лабораторное исследование включало: ОАК, биохимические показатели для исключения электролитных нарушений. Проводилась оценка тиреоидного гормонального статуса, наличие хеликобактерной инфекции.

Результаты: при суточной записи ЭКГ у пациентов первой группы регистрируется суправентрикулярная экстрасистолия в 19%, вторая группа в 20%, третья группа в 12%.

Заключение: прослеживается взаимосвязь нарушений ритма и заболеваний верхних отделов ЖКТ у пациентов всех наблюдаемых групп. Выявленная взаимосвязь позволяет рекомендовать проведение комплексного обследования по выявлению заболеваний ЖКТ даже при отсутствии гастроэнтерологических жалоб у пациентов с нарушениями сердечного ритма.

## **КЛИНИКО–ЛАБОРАТОРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВИЧНЫМ ГИПЕРПАРАТИРЕОЗОМ С УЧЕТОМ СПОСОБА ПРОВЕДЕНИЯ ПАРАТИРЕОИДЭКТОМИИ**

**А.В. Величко, Ю.И. Ярец**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Для повышения результативности лечения первичного гиперпаратироза (ПГПТ) актуальным является научно обоснованный выбор способа хирургического вмешательства, который позволит достичь нормализации интраоперационного интактного паратиреоидного гормона (иПТГ) и сократить время операции.

Цель: обосновать новый подход к хирургическому лечению пациентов с ПГПТ на основании динамики клинико–лабораторных показателей костного обмена.

Проанализированы показатели костного метаболизма у пациентов с ПГПТ (n=394), у которых использованы различные варианты хирургического вмешательства: группа 1 (n=97) — паратиреоидэктомия из центрального мини–доступа с двухсторонней ревизией паращитовидных желез и применением конфокальной лазерной микроскопии; группа 2 (n=150) — из мини–доступа с односторонней ревизией; группа 3 (n=72) — из мини–доступа без ипсилатеральной ревизии (местная анестезия); группа 4 (n=75) — из доступа Кохера на шее. Топическая диагностика новообразований проводилась с использованием УЗИ, КТ–ангиографии, МРТ, сцинтиграфии с <sup>99m</sup>Tc–sestamibi, с помощью разработанного алгоритма диагностики и компьютерной программы «Гиперпаратиреоз».

У пациентов в крови определяли уровень общего кальция и неорганического фосфора (анализатор Architect c8000, Abbott Laboratories, США), ионизированного кальция (анализатор электролитов NOVA 8, NOVA Biomedical), иПТГ, витамина Д (аналит — 25(ОН)Д) (анализатор Architect i2000, Abbott Laboratories, США), остазы (анализатор Liaison, Diasorin, Германия). Референтными считали значения, указанные в инструкциях к соответствующим наборам реагентов — иПТГ: 15,0–68,3 пг/мл, кальций общий: 2,10–2,55 ммоль/л, кальций ионизированный: 1,05–1,40 ммоль/л, остазы: 3,0–30,0 мкг/л (с учетом возраста и пола), фосфор неорганический: 0,75–1,55 ммоль/л. Исследования выполняли в клинико–диагностической лаборатории ГУ «РНПЦ РМиЭЧ».

Перед проведением операции у всех пациентов (n=394) регистрировались повышенные значения иПТГ и остазы, составляя 154,4 (109,0; 247,1) пг/мл и 140,5 (79,0; 195,0) мкг/л, с максимумом до 2 500,0 пг/мл и 721,0 пг/мл, соответственно. У большинства пациентов 82,5% (n=325) значения фосфора в крови на-

ходились в пределах референтных значений, у 17,5% пациентов (n=69) были снижены менее 0,75 ммоль/л. Уровень общего кальция составил — 2,56 (2,34; 2,80) ммоль/л, кальция ионизированного: 1,32 (1,20; 1,44) ммоль/л. Анализ распределения значений показал, что 4,6% (n=18) значений общего кальция были снижены менее 2,10 ммоль/л, с одинаковой частотой 47,7% (n=188 и n=188) регистрировались повышенные (более 2,55 ммоль/л) и нормальные (от 2,10 до 2,55 ммоль/л) значения общего кальция. Нормальные значения ионизированного кальция встречались чаще — у 67,5% пациентов (n=266), реже наблюдались повышенные значения — у 29,2% пациентов (n=115) ( $\chi^2=31,6$  и  $\chi^2=28,6$ ;  $p<0,001$ , по сравнению с частотой встречаемости аналогичных значений общего кальция); 3,3% пациентов (n=13) имели сниженный уровень ионизированного кальция. В сравниваемых группах пациентов отсутствовали различия в дооперационных уровнях кальция (общего и ионизированного), фосфора и остазы, иПТГ, что обеспечивало сопоставимость групп по лабораторным показателям.

Интраоперационно у пациентов регистрировалось значимое снижение иПТГ до 53,5 (34,7; 74,6) пг/мл (тест Вилкоксона  $p<0,001$ ). При этом у 67,0% пациентов (n=264) достигались нормальные значения иПТГ, повышенными оставались иПТГ у 33,0% пациентов (n=130). Минимальными были значения иПТГ в группе 1: 40,0 (24,8; 61,0) пг/мл; максимальными оставались интраоперационные значения иПТГ в группе 2: 57,35 (34,9; 109,0) пг/мл (H=17,95;  $p<0,001$ ). У пациентов группы 1 иПТГ в 84,6% случаев (n=82) соответствовал референтному диапазону. В группе 2 нормализация иПТГ достигалась у 56,7% пациентов (n=85), в группе 3 — у 54,2% (n=39), в группе 4 — у 77,3% (n=58) пациентов. Более высокая частота достижения нормальных значений иПТГ в группе 1 ( $\chi^2=61,3$ ;  $p<0,001$ ) объясняется новым подходом к хирургическому лечению пациентов с ПГПТ с применением конфокальной лазерной микроскопии, которая обеспечивает более высокую радикальность операции. При использовании других вариантов доступов (группы 2, 3, 4, n=297) нормализация иПТГ происходила в 61,3% случаев (n=182). В остальных случаях (n=130) иПТГ, превышающие референтный диапазон, анализировали по степени их снижения относительно исходных значений. Только в группе 1 (n=15, 15,4%) снижение иПТГ после паратиреоидэктомии достигалось на целевые 50% и более от дооперационных значений, что значимо отличало пациентов группы 1 от пациентов других групп (H=15,21;  $p<0,001$ ). У пациентов групп 2, 3, 4 (n=115) степень снижения иПТГ была в среднем на 57,9 (39,2; 73,4) %, при этом не было выявлено значимых различий между этими группами пациентов (H=0,15;  $p=0,9$ ). Целевые значения степени снижения иПТГ у пациентов групп 2, 3, 4 не достигались в 13,1% случаев (n=39), у 76 пациентов (25,6%) происходило снижение иПТГ на 50% и более от дооперационных значений.

Критерием эффективности паратиреоидэктомии считается интраоперационное определение иПТГ, снижение которого до нормы или более чем на 50% от дооперационного уровня указывает на радикальность выполненного хирургического вмешательства еще до получения результатов гистологического исследования. Однако целесообразность интраоперационного исследования уровня иПТГ обсуждается, особенно, если новообразование паращитовидной железы было точно подтверждено топическими методами. Указанным критериям соответствовали 90,1% (n=355) всех случаев хирургического вмешательства у пациентов с ПГПТ, при этом эффективность центрального мини-доступа с двухсторонней ревизией паращитовидных желез и применением конфокальной лазерной микроскопии составила 100%.

Через 3 месяца после хирургического лечения у всех пациентов наблюдались значимые изменения анализируемых показателей (тест Вилкоксона  $p<0,001$ ). Отсутствовали межгрупповые различия по уровню общего кальция, который составлял 2,41 (2,26; 2,5) ммоль/л, фосфора неорганического: 1,06 (0,99; 1,1) ммоль/л, остазы: 114,0 (91,5; 170,5) мкг/л. Снижение общего кальция до 2,0 ммоль/л в послеоперационном периоде наблюдалось у 7,1% пациентов 2, 3 и 4 групп (n=21). Незначительно повышенные значения общего кальция от 2,56 до 2,59 ммоль/л выявлялись у 9,1% пациентов (n=36) вне зависимости от способа хирургического доступа. Только в группе 1 через 3 месяца после операции кальций ионизированный находился на уровне нормальных значений 1,21 (1,14; 1,25) ммоль/л (H=15,21;  $p=0,002$ ). В остальных группах в ряде случаев выявлялись повышенные значения ионизированного кальция более 1,35 ммоль/л (U=2,7;  $p=0,04$ ). Также в группе 1 происходила полная нормализация уровня иПТГ до 35,6 (27,0; 49,0) пг/мл (H=72,0;  $p<0,001$ ). В группах 2, 3, 4 через 3 месяца после операции у 30,3% пациентов (n=90) сохранялись повышенные значения иПТГ (U=7,65;  $p<0,001$ ). В послеоперационном периоде в сравниваемых группах пациентов отсутствовали значимые различия показателей витамина Д, который в среднем составлял 32,7 (25,8; 41,3) нг/мл. У 7,9% пациентов (n=31) витамин Д находился на уровне дефицита (<20 нг/мл), у 31,2% пациентов (n=123) регистрировалась недостаточность витамина Д ( $\geq 20$  и <30 нг/мл). В большинстве

случаев в послеоперационном периоде у пациентов (60,9%, n=240) устанавливали целевые уровни витамина Д от 30 до 49,2 нг/мл.

Заключение: новый подход к хирургическому лечению пациентов с ППТ с использованием конфокальной лазерной микроскопии позволяет повысить эффективность лечения и достигнуть в 100% случаев целевых значений иПТГ (в пределах референтного диапазона или снижение на 50% и более от исходного уровня) и нормализации ионизированного кальция. Данный подход также обосновывает возможность отказа от обязательного интраоперационного исследования иПТГ, обеспечивая существенное снижение длительности оперативного вмешательства (на 40–45 минут, в зависимости метода определения иПТГ в лаборатории) без уменьшения его радикальности.

## ИЗМЕНЕНИЯ ГЕМОГРАММЫ ПРИ ГРИППЕ И ОРВИ У ДЕТЕЙ

И.С. Волкова<sup>1</sup>, В. М. Мицура<sup>2</sup>, К.Е. Ермакова<sup>1</sup>, Е.Ф. Мицура<sup>2</sup>

<sup>1</sup>У «Гомельская областная детская клиническая больница», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Грипп остается одной из наиболее распространенных и значимых вирусных инфекций, в том числе в детском возрасте. В связи с высокой заболеваемостью и потенциально серьезными осложнениями, изучение патофизиологических изменений, происходящих в организме при гриппе, имеет важное значение для диагностики и лечения. В период эпидемии гриппа распространяются и другие вирусные и бактериальные воздушно-капельные инфекции. Изменения гемогаммы не всегда специфичны и не позволяют достоверно определить этиологию инфекции, но использование новых гематологических параметров позволяет расширить ее диагностические возможности. Изменения в количестве лейкоцитов, эритроцитов и тромбоцитов могут служить индикаторами активной инфекции, а также помогать в дифференциальной диагностике с другими респираторными заболеваниями.

С целью определения изменений гемогаммы у детей, заболевших гриппом, а также определения возможных корреляций с воспалительными маркерами, нами обследовано 58 детей в Гомельской областной детской клинической больнице, в возрасте от 6 месяцев до 13 лет с подтвержденным методом ПЦР диагнозом гриппа (n=30) или иных острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ, n=28). Пациентам выполнен общий анализ крови на 6-Diff гематологическом анализаторе Sysmex XN-350 (Япония) с расчетом основных и дополнительных показателей гемогаммы: WBC — число лейкоцитов; LYMP — абсолютное и относительное количество лимфоцитов; NEUT — абсолютное и относительное количество нейтрофилов; NE-SFL — реактивная интенсивность нейтрофилов, которая отражает их метаболическую активность; NE-SSC (зернистость и гранулярность нейтрофилов) — показатель цитоплазматической гранулярности популяции нейтрофилов; RE-LYMP — абсолютное и относительное количество реактивных лимфоцитов; IG — абсолютное и относительное количество незрелых гранулоцитов, в число которых входят промиелоциты, миелоциты, метамиелоциты; HFLC — абсолютное и относительное количество высокофлуоресцирующих лимфоцитов (плазматические клетки, вироциты, иммунобласты). Для сравнения в двух независимых группах использовался критерий Манна-Уитни, проводился корреляционный анализ по Спирмену. Для описательной статистики в группах применялись медиана (Me) и интерквартильный размах (Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>). Уровень p<0,05 считался статистически значимым.

В объединенной группе пациентов (n=58) с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (rs) были оценены взаимосвязи между уровнем СРБ и клинико-лабораторными показателями. Установлена прямая слабая корреляция с относительным числом нейтрофилов ( $r_s=0,26$ ,  $p=0,049$ ) и умеренная обратная корреляция с относительным числом лимфоцитов ( $r_s=-0,34$ ,  $p=0,010$ ), что отражает типичный для вирусных инфекций сдвиг лейкоцитарной формулы на фоне нарастания воспалительной реакции. Обнаружена слабая прямая корреляция уровня СРБ с IG% ( $r_s=0,26$ ,  $p=0,049$ ), что может указывать на вовлечение костномозгового резерва в ответ на системное воспаление. Параметры клеточной реактивности (RE-LYMP, HFLC) и расширенные параметры нейтрофилов (NE-SFL, NE-SSC) не продемонстрировали статистически значимых корреляций с уровнем СРБ ( $p>0,05$ ). Полученные данные свидетельствуют о том, что эти дополнительные параметры отражают иные аспекты патогенеза (непосредственный противовирусный ответ), независимые от классического гуморального воспалительного каскада, маркером которого является СРБ.

При сравнении группы пациентов с гриппом (n=30) и группы пациентов с ОРВИ иной этиологии (n=28) были выявлены статистически значимые различия по ряду показателей, характеризующий лимфо-

цитарное звено. Наиболее выраженные различия зарегистрированы для абсолютного количества лимфоцитов. В группе гриппа медиана LYMP ниже — 2,1 [0,66; 8,77]  $\times 10^9$ /л, чем в группе ОРВИ — 4,07 [1,02; 11,99]  $\times 10^9$ /л ( $U=220,5$ ;  $p=0,002$ ), что подтверждает классическое представление о грипп-индуцированной лимфопении. Относительное содержание (LYMP%) также было значимо ниже при гриппе ( $U=276,5$ ;  $p=0,025$ ). Установлено, что абсолютное количество реактивных лимфоцитов (RE-LYMP  $\times 10^9$  кл/л) было статистически значимо выше в группе ОРВИ: медиана составила  $0,75 \times 10^9$  кл/л против  $0,45 \times 10^9$  кл/л в группе гриппа ( $U=288,0$ ;  $p=0,04$ ). Полученные данные свидетельствуют о том, что вирусы парагриппа, аденовирусы, бокавирусы, риновирусы и РС-вирусы вызывают более выраженную пролиферацию и активацию лимфоцитарного звена, чем вирус гриппа, для которого характерна общая лимфопения. Параметры HFLC# и HFLC%, также отражающие популяцию активированных лимфоцитов, не продемонстрировали статистически значимых различий в сравниваемых группах ( $p>0,05$ ). Вероятно, повышение HFLC является общим неспецифическим ответом на любую вирусную инфекцию, в то время как RE-LYMP  $\times 10^9$  кл/л оказался более чувствительным к этиологическому фактору.

В группе пациентов с ОРВИ (негриппозной этиологии), выявлены статистически значимые умеренные корреляции уровня СРБ с параметрами, отражающими активацию гранулоцитопоэза: абсолютное количество незрелых гранулоцитов — IG# ( $r_s=0,438$ ,  $p=0,020$ ), относительное количество незрелых гранулоцитов — IG% ( $r_s=0,430$ ,  $p=0,023$ ) и показателем внутренней сложности нейтрофилов — NE-SSC ( $r_s=0,409$ ,  $p=0,031$ ). Это указывает на сопряженность системного воспаления с мобилизацией костномозгового резерва и повышением функциональной активности нейтрофилов.

Параметр RE-LYMP  $\times 10^9$  кл/л из гематологического анализатора Sysmex XN-350 является надежным количественным маркером вирусной активации лимфоцитарного ростка и может использоваться как дополнительный дифференциально-диагностический маркер. Низкие значения RE-LYMP  $\times 10^9$  кл/л ( $<0,5 \times 10^9$  кл/л) на фоне общей лимфопении с большей вероятностью указывают на грипп.

Таким образом, общий анализ крови, выполненный на автоматическом гематологическом анализаторе Sysmex XN-350, может предоставить лечащему врачу дополнительную ценную информацию для дифференциальной диагностики гриппа и других ОРВИ. Сочетание выраженной лимфопении (LYMP#) и низкого уровня (RE-LYMP  $\times 10^9$  кл/л) с большей вероятностью указывает на гриппозную этиологию, тогда как более высокие значения RE-LYMP  $\times 10^9$  кл/л характерны для ОРВИ. Дополнительным критерием активности воспаления служит рост IG и NE-SSC, коррелирующий с уровнем СРБ. Использование дополнительных параметров позволяет расширить диагностические возможности рутинного общего анализа крови и получить более целостное представление о реакции организма на вирусную инфекцию уже на раннем этапе заболевания.

## АНАЛИЗ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА IL-1 У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ГАСТРИТОМ

А.В. Воропаева

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Инфекция *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) безусловный фактор риска возникновения предзлокачественных заболеваний и рака желудка. Обсуждаются данные об ассоциации полиморфизма генов интерлейкинов и риска развития рака желудка, язвенной болезни, гастрита и MALT — лимфомы.

Семейство генов IL — 1 включает три интерлейкина: IL-1 $\alpha$ , IL-1 $\beta$  и IL-1RN, которые кодируют провоспалительные цитокины IL-1 $\alpha$ , IL-1 $\beta$  и эндогенный противовоспалительный цитокин (антагонист рецептора IL-1) IL-1Ra, вырабатываемый моноцитами, макрофагами, нейтрофилами и гепатоцитами. Ген IL-1RN имеет пента-аллельную 86п.н. переменную tandemную дупликацию в интроне 2 (VNTR). Связываясь с рецептором IL-1 антагонист препятствует активации внутриклеточного сигнального каскада и увеличивает секрецию IL-1 $\beta$ . Имеются данные об ассоциации полиморфизма гена IL-1RN и риском возникновения гастрита и рака желудка.

Целью настоящего исследования является поиск ассоциации полиморфизма VNTR в гене IL-1RN с риском развития гастрита у белорусов.

Группу пациентов с хроническим гастритом (ХГ) составили 250 человек, медиана возраста — 52 года (минимальный возраст 37 лет, максимальный 62 года). В качестве материала для исследования использовались биоптаты слизистой оболочки желудка (СОЖ) и цельная кровь. Выделение тотальной ДНК проводили сорбционным методом на колонках с использованием протеиназы К. После проведения выделе-

ния количество ДНК определяли фотометрически; препараты ДНК, отвечающие стандартным требованиям, использовали для проведения аллельспецифичной полимеразной цепной реакции (ПЦР). Реакционная смесь состояла из 2,5-х кратного ПЦР-буфера (ксиленианол, 7,5 мМ MgCl<sub>2</sub>, Tag — полимеразы), смеси нуклеотидов дНТФ 10 мМ, смеси праймеров 10 мМ и деионизованной воды. Объем реакционной смеси составлял 25 мкл, количество исходной ДНК с концентрацией 20 нг/мкл ДНК — 2 мкл.

Выявление ДНК *H. pylori*, полиморфизма гена IL-1 RN проводили методом ПЦР. Для выявления *H. pylori* использовали последовательность праймеров: F1-ggctatgacgggtatccggc, R1-gccgtgcagcacctgttc, длина амплифицируемого фрагмента 765 п.н.; полиморфизма гена IL-1 RN F1-5'-ccctcagcaactcc-3', R1-5'-ggtcagaagggsagaga-3', длина амплифицируемого фрагмента составила для генотипа 1 — 410 п.н., генотипа 2 — 240 п.н., генотипа 3 — 530 п.н., генотипа 4 — 325 п.н., генотипа 5 — 595 п.н.

Для детекции продуктов амплификации использовали метод электрофореза в 1,7% агарозном геле по стандартной схеме с визуализацией полученных результатов при помощи видеосистемы. В качестве контроля применяли маркер молекулярного веса.

Статистическую обработку данных проводили с применением пакета специализированных программ Statistica 6.0. Для определения различий в частотах аллелей и генотипов между изучаемыми группами использовали критерий Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) Пирсона. Отношение шансов (ОШ) рассчитывали по стандартной формуле. Критическим значением уровня значимости считали  $p=0,05$ .

В результате проведенного исследования специфическая фракция размером 765 п.н., характеризующая присутствие ДНК *H. pylori* в анализируемой пробе выявлена в 136 (54,4 %) из 250 исследуемых препаратов ДНК.

Анализ частот генотипов IL-1RN показал, что распределение генотипов соответствует равновесию Харди-Вайнберга и статистически достоверно для IL-1RN ( $\chi^2=0,012$ ).

Выявление различий по частотам генотипов в зависимости от степени активности ХГ показало статистически значимые различия в частотах генотипов IL-1RN ( $\chi^2=0,031$ ) и большую частоту генотипа 2/2 ( $\chi^2=0,021$ , ОШ=2,37, 95%ДИ 1,12– 5,02) среди пациентов с умеренно/высокоактивным ХГ.

Заключение: Анализ полиморфных локусов гена IL-1RN позволил выделить генетические варианты, связанные с развитием гастрита у белорусов.

Риск развития хронического гастрита умеренно или высокой степени активности увеличен в 2,3 раза ( $p < 0,05$ ) при генотипе 2/2.

## ПОЛИМЕРАЗНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ КАК МЕТОД ДИАГНОСТИКИ *HELICOBACTER PYLORI*

**А.В. Воропаева, Н.И. Шевченко, А.Д. Борсук, А.А. Побединский, С.А. Дриго,  
С.М. Мартыненко, Т.Е. Гавриленко, В.Н. Мартинков**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

В настоящее время для диагностики хеликобактерной инфекции применяют несколько лабораторных тестов, основанных на обнаружении *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) и оценке эффективности лечения. Методы диагностики *H. pylori* можно разделить на прямые, которые определяют непосредственно бактерию или ее генетический материал (антиген, ДНК) и непрямые (косвенные), которые определяют продукты метаболизма или антитела к бактерии в крови. Также методы выявления *H. pylori* подразделяют на инвазивные и неинвазивные и каждый тест имеет свою значимость и ограничения в различных клинических ситуациях. Для инвазивных тестов необходим биоптат слизистой оболочки желудка или кишечника забраный во время проведения фиброгастроскопии. К таким тестам относят гистологию, посев или микробиологическое культивирование, экспресс-тест на уреазу, а также молекулярные методы, в частности полимеразная цепная реакция (ПЦР). Метод основан на комплементарном достраивании ДНК матрицы «*in vitro*» с помощью ДНК-полимеразы, в результате нарабатываются количества ДНК, достаточные для визуальной детекции. При этом происходит копирование только заданного участка, и только в том случае, если он присутствует в исследуемом образце.

ПЦР применима при изучения генотипических и фенотипических характеристик *H. pylori* в биоптатах, слюне, стуле, желудочном соке, зубном налете, а также в продуктах питания или в воде. Чувствительность и специфичность метода более 95%, возможно обнаружение *H. pylori* у пациентов с кровотечением. ПЦР позволяет выявить специфические мутации, которые приводят к устойчивости к антибиотикам, что

позволяет до начала терапии выявить в первую очередь резистентность к макролидам и фторхинолонам, независимо от формы бактерии, в том числе и кокковой. Чувствительность и специфичность составляют соответственно 95 и 100%.

Доклад рабочей группы экспертов, посвященный инфекции *H. pylori*, — Маастрихт VI / Флоренция был опубликован в 2021 г., в котором 41 эксперт из 29 стран, представили рекомендации по пяти направлениям: (1) показания к лечению и клинические ассоциации инфекции *H. pylori*, (2) диагностика, (3) лечение, (4) профилактика рака желудка, (5) *H. pylori* и микробиота желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Было подтверждено, что ассоциированные с *H. pylori* заболевания относятся к инфекционным, *H. pylori*-ассоциированный гастрит в Международной классификации болезней 11 пересмотра является самостоятельной нозологической формой.

Молекулярное тестирование является все более доступным методом исследования в мире для выявления как самого патогена, так и оценки его чувствительности к антибиотикам.

Консенсус подчеркивает важность эрадикации *H. pylori* как ключевой меры канцерпревенции и предотвращения гастродуоденальных язв и хронического гастрита.

Рабочей группой представлены следующие положения:

Положение 1. Молекулярные методы (в частности, полимеразная цепная реакция (ПЦР) в режиме реального времени, секвенирование полного генома) позволяют обнаружить мутации, ассоциированные с резистентностью к кларитромицину, левофлоксацину, тетрациклину и рифампицину.

Положение 2. Предварительное определение устойчивости *H. pylori* к кларитромицину, если оно доступно с помощью молекулярных методов или получения культуры микроорганизмов, рекомендуется перед назначением любой эрадикационной схемы, содержащей кларитромицин.

Положение 3. Для молекулярного тестирования с помощью ПЦР предлагается использовать биоптаты желудка, извлеченные из экспресс-тестов на уреазу БУТ (быстрый уреазный тест). Согласно рекомендаций Маастрихт V во время эндоскопического исследования забирают 1 биоптат из антрального отдела желудка и 1 из угла или тела желудка.

При контроле лечения взятие биопсийного образца проводится не ранее чем через 4 недели после окончания курса антихеликобактерной терапии.

Обнаружение *H. pylori* в образцах кала с помощью ПЦР-диагностики показало достаточно высокую чувствительность (83,8%) и специфичность (98,4%), однако в ряде исследований выявлен высокий процент ложноположительных и ложноотрицательных результатов. Ложноположительные результаты можно объяснить персистенцией в организме кокковых форм *H. pylori*, число которых со временем начинает снижаться и полностью утрачивается на 8–12 неделе, ложноотрицательные наличием в ДНК-пробе ингибиторов ПЦР.

Изучена информативность различных методов выявления *H. pylori* в 2-х сформированных группах из числа пациентов с гастродуоденальными заболеваниями.

В первой группе из 97 пациентов определена инфицированность *H. pylori* с использованием ПЦР и БУТ. В результате проведения ПЦР ДНК *H. pylori* выявлена в 37/97 (38%) образцах. БУТ свидетельствовал о наличии *H. pylori* у 22 (23%) пациентов. ПЦР показала более высокую чувствительность в выявлении *H. pylori*, различия были статистически значимыми ( $p=0,028$  точный критерий Фишера). Положительные по ПЦР и отрицательные по БУТ образцы могут характеризоваться присутствием кокковых форм бактерии, слабо продуцирующих уреазу и, предположительно, устойчивых к антибиотикам.

Во второй группе из 71 пациента инфицированность *H. pylori* определяли с использованием метода ПЦР и морфологического исследования биоптата для оценки успешности эрадикационной терапии 1-й линии. В результате успешную эрадикацию определили у 42 (59,1%) пациентов, неуспешную — у 19 (26,8%) и неопределенный результат получен у 10 (14,1%) пациентов. У трех (11,5%) пациентов терапия была неуспешной после 3-й линии. Показано, что наибольшей точностью при выявлении инфицированности *H. pylori* у пациентов с гастродуоденальными заболеваниями характеризуются метод ПЦР, несмотря на большую сложность выполнения в сравнении с БУТ.

Таким образом, современное состояние проблемы заболеваний желудка и двенадцатиперстной кишки предполагает обязательное обследование пациентов на наличие инфекции *H. pylori*. Рост резистентности штаммов *H. pylori* к прежде эффективным антибактериальным средствам требует определения новой стратегии лечения. ПЦР является эффективным методом выявления *H. pylori* и оценки резистентности к кларитромицину, в регионах с высокой устойчивостью (>15%) и левофлоксацину, особенно при назначении индивидуализированной эрадикационной терапии.

## ГЕПАТОТОКСИЧНОСТЬ ХИМИОТЕРАПИИ ОСТРОГО ЛИМФОБЛАСТНОГО ЛЕЙКОЗА У ДЕТЕЙ ПО ПРОТОКОЛУ ALL–MB–2015

А.Н. Демиденко<sup>1</sup>, Н.Н. Климович<sup>2</sup>, И.П. Ромашевская<sup>1</sup>, Е.Ф. Мицура<sup>1</sup>,  
С.А. Ходулева<sup>3</sup>, Е.В. Борисова<sup>1</sup>, И.Г. Савастеева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Беларусь;

<sup>3</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

В последние годы наблюдается улучшение общей выживаемости при остром лимфобластном лейкозе (ОЛЛ) у детей, которая в настоящее время составляет свыше 90%. Это стало возможным с введением в практику современных схем комбинированной химиотерапии, но в тоже время, пациенты во время лечения подвержены развитию серьезных осложнений цитостатической терапии [Валиев Т.Т., 2022]. Токсичность может существенно повлиять на проводимое лечение и исход заболевания, так как возникает необходимость в перерывах между введениями цитостатиков, снижение доз или полной отмене химиопрепаратов.

Проведен ретроспективный анализ структуры и частоты токсических осложнений полихимиотерапии по программе ALL–MB–2015 у 79 детей в возрасте от 1 до 18 лет с острым лимфобластным лейкозом из предшественников В клеток, получавшие лечение в гематологическом отделении для детей ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» (г. Гомель) в период с ноября 2015 г. по февраль 2026 г. При анализе токсичности в данной группе детей распределение по гендерной принадлежности было следующим: 48 мальчиков (60,8%) и 31 девочка (39,2%). Медиана возраста составила 5,5 лет. У 69 детей (87,3%) диагностирован ВII (common В) иммунофенотип ОЛЛ лимфобластного лейкоза, у 8 детей (10,2%) ВIII (pre–В) вариант ОЛЛ, у 2 детей (2,5%) — ВI (pro–В) вариант ОЛЛ. Все дети, получавшие лечение по протоколу ALL–MB–2015 были стратифицированы по терапевтическим группам в соответствии с протоколом, где учитывался возраст ребенка на момент постановки диагноза, инициальное количество лейкоцитов в крови, поражение средостения, размеры селезенки, наличие хромосомных аномалий, а также гематологический ответ на 36–й день терапии. Терапевтическая группа А (стандартная группа риска) определена у 35 пациентов, что составило 44,3%. Группа В (промежуточная группа риска) у 26 детей — 32,9%. 3 подростков (3,8%) старше 15 лет получали лечение в группе С с 36 введениями L–аспарагиназы. 3 детей (3,8%) с лейкоцитозом более  $100 \times 10^9/\text{л}$  проходили лечение в группе D1 с включением бортезомиба и без и проведением лучевой терапии на ЦНС. Особую группу составили пациенты с хромосомными аномалиями: 7 детей (8,9%) с транслокацией 12;21 отнесены в стандартную группу риска, 4 ребенка (5,0%) в промежуточную группу риска. 1 ребенок (1,3%) с транслокацией 9;22 получал лечение с иматинибом в группе F. При оценке общей выживаемости (OS) и бессобытийной выживаемости (EFS) в группе исследования учитывались пациенты, прошедшие пятилетний порог от начала химиотерапии. В эту группу вошло 66 детей. Общая пятилетняя выживаемость (OS) составила 95,5% (63 ребенка), бессобытийная пятилетняя выживаемость (EFS) — 87,8% (58 детей), летальность — 4,5% (3 ребенка), при этом смерть в ремиссии от токсических осложнений отмечалась в 2 случаях из 3.

При анализе осложнений терапии ОЛЛ установлено, что наиболее частым побочным эффектом химиотерапевтического лечения явилось токсическое действие на печень. Факторами риска развития химиоиндуцированного гепатита является непосредственно токсический потенциал цитостатиков, а также генетические особенности пациента метаболизировать лекарственные препараты. [Ходулева С.А., 2019]. Так, гепатотоксичность в нашем исследовании отмечалась у 100% детей. Оценка интенсивности побочного действия цитостатической терапии проводилась на этапах индукции, консолидации и поддерживающей химиотерапии с использованием шкалы оценки токсичности согласно протоколу ALL–MB–2015 и Common Toxicity Criteria Национального института рака США (National Cancer Institute, NCI) 5. Значимость различий между группами в зависимости от этапа химиотерапии оценивалась методом непараметрической статистики с расчетом  $\chi^2$ . При оценке достоверности различий использовался порог значений достоверности  $p < 0,05$ . Всем пациентам при первичной диагностике и далее не реже 1 раз в год и/или по показаниям были проведены вирусологические исследования на маркеры вирусных гепатитов и другие гепатотропные вирусы. Гепатотоксичность оценивалась по уровням печеночных трансаминаз (АЛТ, АСТ, ГГТ), щелочной фосфатазы и билирубина. Спектр клинических проявлений варьировал от бессимптомного повышения печеночных аминотрансфераз до развития желтухи, холестаза, диспепсических расстройств и симптомов, связанных с нарушением белково–синтетической функции печени (снижение альбумина, факторов свертывания крови). Гепатотоксичность различной степени тяжести зафиксирована

у 100% пациентов на разных этапах терапии: у 52 детей (65,8%) на этапе индукционной терапии, у 42 человек (53,2%) на этапах консолидации и у 35 детей (44,3%) на этапе поддерживающей терапии. Тяжелые гепатиты 3–4 степени практически с одинаковой частотой встречались на всех этапах химиотерапии: на этапе индукционной терапии у 46 детей (58,2%), на этапах консолидации у 38 человек (48,1%), на поддерживающей химиотерапии у 34 человек (43,0%). При сравнении частоты развития гепатита на различных этапах химиотерапии статистически достоверно значимой разницы на этапах индукции и консолидации ( $p=0,4$ ), индукции и поддерживающей химиотерапии ( $p=0,14$ ), консолидации и поддерживающей химиотерапии ( $p=0,51$ ) не выявлено. Профилактика и лечение токсических гепатитов проводилась с использованием инфузионной терапии и гепатопротекторов (урсодезоксихолевая кислота, адеометионин).

Выводы:

1. При лечении острого лимфобластного лейкоза по протоколу ALL–MB–2008 у 100% детей отмечалось развитие гепатотоксичности.
2. Статистически достоверно значимой разницы развития токсического гепатита на этапах индукционной, консолидирующей и поддерживающей терапии не выявлено.
3. Эффективными методами профилактики и лечения гепатотоксичности является назначение инфузионной терапии и гепатопротекторов.
4. Проведение современных схем сопроводительной терапии у пациентов, получавших лечение по протоколу ALL–MB–2015 позволяет снизить частоту и тяжесть токсических осложнений и обеспечить высокую выживаемость детей с острым лимфобластным лейкозом.

## **НИЗКОДОЗОВАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ КОМПРЕССИОННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ТЕЛ ПОЗВОНКОВ У ПАЦИЕНТОВ С МНОЖЕСТВЕННОЙ МИЕЛОМОЙ**

**А.В. Доманцевич**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

В последние десятилетия возросло число патологических переломов позвоночника, связанных с нарушением структуры костной ткани. Причины подразделяются на системные (воздействуют на костную ткань и другие органы) и локальные (ограниченно влияют на позвонки). К системным относятся остеопороз с дисбалансом формирования и резорбции кости, костные метастазы и паранеопластические реакции при онкологических заболеваниях, дистормональные спондилопатии; к локальным — гемангиомы, опухоли позвоночника, травмы, спондилит и спондилодисцит и др. Заболевания, которое может вызывать как системное, так и локальное поражение позвонков — множественная миелома (ММ). Системное нарушение структуры костной ткани возникает при диффузном распределении миеломных клеток в позвонках с последующим нарушением структуры костной ткани, локальное поражение обусловлено возникновением крупных очагов остеодеструкции и костных плазмочитом.

В норме рентгенологическую плотность тела позвонка, измеряемую при компьютерной томографии, обуславливает непосредственно костная ткань, а также красный и желтый костный мозг. Для пациентов с ММ к этим компонентам добавляются миеломные клетки, инфильтрирующие костный мозг с последующим разрушением костной матрицы и формированием мягкотканного компонента. Плотность тела позвонка, измеряемая при этом, будет отличаться от таковой у людей, не страдающих ММ и значения плотности в единицах Хаунсфилда (НУ), являющиеся границами нормы при не онкогематологическом снижении костной плотности, перестают работать. Целью данного исследования является определение значений плотности тел позвонков, при которых риск возникновения патологического перелома крайне высок.

На основании данных, полученных методом низкодозовой рентгеновской компьютерной томографии всего тела была измерена костная плотность, а также оценена степень компрессионной деформации тел С3–L5 позвонков 189 пациентов, из них 131 пациент с подтвержденным диагнозом ММ, 58 пациентов с моноклональной гаммапатией.

Плотность каждого из тел С3–L5 позвонков измерялась в НУ в аксиальной плоскости на трех его уровнях: под верхней замыкательной пластинкой, в середине позвонка и над нижней замыкательной пластинкой с последующим вычислением среднего значения. ROI размещалась таким образом, чтобы включить максимально возможное количество губчатого вещества и избежать включения кортикального слоя, заднего венозного сплетения, костных островков, участков компремированной кости и артефактов. В даль-

нейшем высчитывалась средняя плотность каждого из отделов позвоночника с исключением тех позвонков, которые имели компрессионную деформацию 2 или 3 степени, а также плазмоцитомы.

Наличие и степень компрессионной деформации позвонков определялись на изображениях в сагиттальной плоскости используя визуальный полуколичественный метод Дженанта. Для исключения влияния субъективной оценки в дальнейшем анализе учитывались только клинически значимые умеренная и тяжелая степени компрессионной деформации тел позвонков (2 и 3 степень).

На основании полученных данных сделаны выводы:

1. Измеряемая плотность тел позвонков снижается от шейных к поясничным.
2. При сравнении плотностей тел позвонков у пациентов с ММ и моноклональной гаммапатией не выявлено статистически значимой разницы ( $p=0,19$ ), что означает, что само по себе изменение костной плотности не может определять диагноз.
3. Компрессионные деформации статистически чаще встречаются у пациентов с ММ ( $p<0,001$ ). Изменения выявлены у 59 (31%) пациентов из 189 прошедших обследование, из них 53 (90%) пациента с ММ. При этом, по локализации чаще встречается комбинация компрессионных деформаций позвонков в нескольких отделах — 27 (51%) пациентов с ММ. В случае поражения только одного отдела чаще всего компрессионные переломы встречались в грудном — 19 (36%) пациентов с ММ.
4. Существует отрицательная линейная взаимосвязь между плотностью тел позвонков и повышенным риском появления клинически значимого компрессионного перелома у пациентов с ММ, причем сила этой связи несколько варьирует в зависимости от отдела позвоночника и наиболее выражена для поясничного.
5. Анализ ROC-кривой, основанной на плотностях тел шейных позвонков, показал порог  $\leq 188$  HU с чувствительностью 80% и специфичностью 88,1% ( $AUC=0,878$ ,  $p<0,001$ ) в прогнозировании клинически значимой компрессионной деформации тела позвонка. Аналогичный анализ по плотностям тел грудных позвонков дал порог  $\leq 135$  HU, характеризующийся чувствительностью 60% и специфичностью 69,8% ( $AUC=0,658$ ,  $p=0,002$ ) для прогнозирования развития компрессионного перелома 2–3 степени. Для плотностей тел поясничных позвонков порог составил  $\leq 102$  HU со значениями чувствительности 76,2% и специфичности 67,3% ( $AUC=0,773$ ,  $p<0,001$ ) при прогнозировании развития компрессионного перелома 2–3 степени.
6. Использование полученных пограничных данных рекомендовано исключительно у пациентов с ММ.

## СТРУКТУРА ПАТОЛОГИИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

**О.Ю. Дробышевская**

*УО «Гомельский государственный медицинский университет» г. Гомель, Беларусь*

Заболевания внутренних органов у беременных женщин относятся к экстрагенитальным заболеваниям. Экстрагенитальные заболевания составляют заболевания сердечно-сосудистой системы, системы крови, мочевыделительной, эндокринной, дыхательной систем, инфекционные и паразитарные заболевания и прочие, которые не являются акушерско-гинекологическими заболеваниями.

Благоприятным фоном, на котором развиваются экстрагенитальные заболевания у беременных женщин является нерациональное, несбалансированное питание, несоблюдение режима труда и отдыха, психоэмоционального режима, отсутствие прегравидарной подготовки перед планируемой беременностью, не санированные очаги хронической инфекции. Любое экстрагенитальное заболевание несет определенные риски для благополучного течения беременности, благоприятного исхода родов, здоровья женщины и ребенка.

Экстрагенитальные заболевания при беременности является неблагоприятным фоном развития и течения беременности и родов, на котором усугубляются все осложнения, возникающие до беременности, во время беременности, родов и послеродовом периоде.

Беременные женщины с экстрагенитальными заболеваниями в течение всей беременности должны наблюдаться врачами акушерами-гинекологами, терапевтами, а также, направляться на консультации к кардиологам, эндокринологом, гематологам, инфекционистам, урологам, онкологам.

Цель исследования: изучить структуру патологии внутренних органов у беременных женщин в 2024–2025 годах.

Материал: амбулаторные карты беременных женщин, состоящих на учете в женской консультации городской поликлиники города Гомеля.

На учет по беременности взято в 2024 г. — 413 женщин (из 19890 фертильных женщин (15–49 лет), в 2025 г. — 352 (из 19890 фертильных женщин (15–49 лет)).

Число женщин с заболеваниями, человек в 2024 г. — 441, в 2025 г. — 317.

Число случаев заболеваний (количество случаев и человек не совпадают, т.к. одна пациентка может иметь несколько заболеваний) в 2024 г. — 1362, в 2025 г. — 915.

Инфекции мочеполовых путей при беременности (О. 23) — в 2024 г. — 107, в 2025 г. — 60.

Другие заболевания мочеполовых путей (О 99.8, N 00–07, N 28.9) — в 2024 г. — 16, в 2025 г. — 11.

Болезни системы кровообращения (О 99.4, I 00–09, I 20–25, I 65–66, I 70–99, Q 20–28) — в 2024 г. — 148, в 2025 г. — 93.

– из них врожденные сердечно–сосудистые болезни (О 99.4, Q 20–28) — в 2024 г. — 74, в 2025 г. — 36.

Сахарный диабет (О 24) — в 2024 г. — 40, в 2025 г. — 32, из них:

– существовавший ранее сахарный диабет инсулинзависимый (I типа) (О 24) — в 2024 г. — 1, в 2025 г. — 0;

– существовавший ранее сахарный диабет инсулинзависимый (II тип) (О 24.1) — в 2024 г. — 0, в 2025 г. — 0;

– гестационный сахарный диабет (О 24.4) — в 2024 г. — 39, в 2025 г. — 32.

Дисфункция щитовидной железы (О 99.2) — в 2024 г. — 107, в 2025 г. — 61, из них:

– гиперплазии (О 99.2, E 01.0, E 04.0) — в 2024 г. — 6, в 2025 г. — 6;

– эутиреоидный зоб (О 99.2, E 01.1, E 04.1, E 04.2) — в 2024 г. — 45, в 2025 г. — 20;

– тиреотоксикоз (О 99.2, E 05) — в 2024 г. — 23, в 2025 г. — 1.

Нарушение жирового обмена (О 99.2, E 65–E66) — в 2024 г. — 67, в 2025 г. — 45.

Анемия, осложняющая беременность, деторождение и послеродовой период (О 99.0) — в 2024 г. — 103, в 2025 г. — 131.

Инфекционные и паразитарные заболевания (О 98, А 34, В 20–В24, О 35.3, О 35.8, R 75, Z 21) — в 2024 г. — 9, в 2025 г. — 3, из них:

– COVID–19 — в 2024 г. — 0, в 2025 г. — 1;

– ВИЧ–инфекция — в 2024 г. — 0, в 2025 г. — 1;

– вирусные гепатиты — в 2024 г. — 7, в 2025 г. — 1.

Отеки, протеинурия, гипертензивные расстройства (О 11–О 15) — в 2024 г. — 42, в 2025 г. — 24, из них:

– преэклампсия тяжелая (О 14.1) — в 2024 г. — 0, в 2025 г. — 2;

– преэклампсия умеренная (О 14.0) — в 2024 г. — 2, в 2025 г. — 1;

– эклампсия (О 15.0, О 15.1, О 15.2, О 15.9) в 2024 г. — 0, в 2025 г. — 0.

Гипертония (О 10, О 16) в 2024 г. — 63, в 2025 г. — 32.

Венозные осложнения при беременности (О 22) в 2024 г. — 15, в 2025 г. — 7.

Прочие причины — в 2024 г. — 365, в 2025 г. — 292.

Выводы:

В 2024 году первое место среди экстрагенитальных заболеваний при беременности заняли прочие причины — 365 случаев, второе место — болезни системы кровообращения — 148 случаев, на третьем месте — дисфункции щитовидной железы и инфекции мочеполовых путей по 107 случаев, затем анемии — 103 случая.

В 2025 году — лидируют также прочие причины — 292 случая, далее анемии — 131 случай, затем болезни системы кровообращения — 93 случая, после — дисфункции щитовидной железы — 61 случай, потом инфекции мочеполовых путей — 60 случаев.

Число случаев экстрагенитальных заболеваний при беременности в 2024 году на 447 больше, чем в 2025 году.

А также в 2025 году наблюдается снижение постановки на учет беременных женщин (1,77%) по сравнению с 2024 годом (2,077%), что говорит о депопуляции населения.

## РЕФРАКТЕРНЫЙ ГИПОТИРЕОЗ ВСЛЕДСТВИЕ МАЛЬАБСОРБЦИИ ПРИ СИНДРОМЕ КОРОТКОЙ КИШКИ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

М.А. Дука<sup>1</sup>, Я.Л. Навменова<sup>2</sup>, Я.А. Боровец<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Актуальность Левотироксин является препаратом выбора для заместительной терапии гипотиреоза и всасывается преимущественно в проксимальных отделах тонкой кишки. Обширные резекции кишечника приводят к критическому снижению биодоступности препарата, формируя рефрактерный к стандартной терапии гипотиреоз, что значительно снижает качество жизни этой группы пациентов.

Цель: продемонстрировать клинический случай рефрактерного гипотиреоза, развившегося после резекции тонкой кишки у ранее компенсированного пациента.

Представлен клинический случай первичного гипотироза у женщины 32 лет, получающей заместительную терапию левотироксином с 2017 года. До октября 2023 года была отмечена компенсация тиреоидного статуса на фоне приема левотироксина в дозе 150 мкг/сут. В октябре 2023 года по экстренным показаниям была выполнена резекция 1,5 м тонкой кишки с наложением тонко-толстокишечного анастомоза, аппендэктомия. Оценены показатели тиреоидного статуса в динамике: тиротропный гормон (ТТГ), свободный тетраiodтиронин (Т4), данные анамнеза и особенности проводимой терапии на базе отделения эндокринологии ГУ «РНПЦРМиЭЧ».

В послеоперационном периоде на фоне стандартной терапии развилась прогрессирующая декомпенсация тиреоидного статуса. При поступлении в отделение эндокринологии: ИМТ 17,2 кг/м<sup>2</sup>, выраженные микседематозные отеки, гиперпигментация лица, хроническая диарея. Лабораторно зафиксирован уровень ТТГ — 306,1 мМЕ/л (норма 0,35–4,94) и св.Т4 — 6,67 пмоль/л (норма 9–19). В рамках дифференциальной диагностики была исключена вторичная надпочечниковая недостаточность (кортизол 367,79 нмоль/л, АКТГ 36,43 пг/мл) и патология гипофиза по данным МРТ. Учитывая рефрактерность к таблетированным формам из-за синдрома мальабсорбции тяжелой степени, пациентка была переведена на многокомпонентную схему: левотироксин 150 мкг в таблетированной форме и 100 мкг в обед в жидкая форма, а также фиксированную комбинацию левотироксина и лиотиронина 50/12,5 мкг два раза в сутки. Спустя 10 дней терапии отмечен рост свободного Т4 до 8,79 пмоль/л и субъективное улучшение состояния.

Заключение Резекция тонкой кишки может приводить к развитию выраженной мальабсорбции левотироксина даже у ранее компенсированных пациентов. Данный случай демонстрирует необходимость персонализированного подхода к выбору лекарственной формы левотироксина у пациентов с патологией ЖКТ. Использование жидких форм и комбинированной терапии (Т4+Т3) позволяет частично преодолеть барьер всасывания и является приоритетным при синдроме короткой кишки.

## ПРОЦЕДУРА ЛИМФОЦИТОФЕРЕЗА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ CART-T ТЕРАПИИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ

И.А. Дунаев, Л.М. Гущина, А.В. Чечкова

ГУ «РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий», г. Минск, Беларусь

В настоящее время клеточная терапия CART-t — это инновационная и персонализированная иммунотерапия применяется при целом ряде заболеваний, включая рефрактерно-резистентную В-клеточную лимфому у взрослых. Одним из важных этапов CART-t терапии является забор лимфоцитов периферической крови у пациентов на клеточном сепараторе

Цель. Анализ эффективности и безопасности афереза лимфоцитов аппаратным методом, особенности проведения сеанса лимфоцитозфереза у пациентов с рефрактерной-резистентной В-клеточной лимфомой, миеломной болезнью, СКВ.

Забор лимфоцитов проводился на клеточном сепараторе Spectra Optia у взрослых пациентов с различными заболеваниями, включая рефрактерную неходжкинскую лимфому. Протокол забора учитывал пол, вес, рост, уровень лейкоцитов, тромбоцитов и гематокрит. За время процедуры обрабатывалось 2 объёма циркулирующей крови пациента. Накануне процедуры выполнялся общий анализ крови, и, если гематокрит был выше 0.45 проводилась инфузионная терапия 0.9% раствором натрия хлорида в объёме 500 мл. Утром в день процедуры лимфоцитозфереза повторно проводился общий анализ крови, анализировались

данные гемостазиограммы пациента для проведения антикоагуляции во время процедуры. В конце процедуры предусмотрено обязательное введение 10% раствора кальция глюконата с целью профилактики цитратной интоксикации.

За период с июня 2023 по март 2026 года проведено 86 процедур забора лимфоцитов у 84 пациентов. Уровень лейкоцитов в периферической крови перед процедурой был —  $4,67 \times 10^9/\text{л}$  (0,8–13,5), тромбоцитов  $212 \times 10^9/\text{л}$  (50–471) и гематокрит 0,35 (0,22–0,47). У двух пациентов процедура проводилась повторно. В одном случае отмечалось недостаточное количество CART-t клеток, во втором случае — препарат лимфоцитов не прошел по бактериальному контролю, в обоих случаях повторные процедуры были успешные. У 2 пациентов в тяжелом состоянии CART-t клеток получилось недостаточное количество для терапии. У одной пациентки со сдавлением трахеи процедура была прекращена по техническим причинам из-за тяжести состояния. Таким образом процедура забора лимфоцитов была неэффективна у 3 пациентов из 84, когда не удалось провести CART-t терапию. Осложнение в виде цитратной интоксикации было зарегистрировано в одном случае сразу после окончания процедуры в виде потери сознания и цианоза. Купировано введением глюконата кальция и подаче увлажненного кислорода. В 41 случае процедура проводилась из двухпросветного ЦВК диаметром не менее 7F, установленном в бедренную вену и в 43 случаях процедура проводилась из двухпросветного ЦВК, установленного в подключичную вену. Катетеризация проводилась в день лимфоцитозера или накануне.

Вывод: процедура лимфоцитозера, как компонент CART-t терапии, показывает свою высокую эффективность и безопасность у пациентов со злокачественной лимфомой и другими заболеваниями.

## ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ В ВЫЯВЛЕНИИ КИСТЫ УРАХУСА

Т.И. Евдочкова<sup>1</sup>, В.Д. Селькина<sup>1</sup>, В.В. Сотникова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>У «Гомельская областная клиническая больница», г. Гомель, Беларусь

Киста урахуса — это урологическое заболевание, которое возникает ещё во время развития эмбриона. При данной патологии образуется закрытая полость с жидкостным содержимым серозного характера.

Урахус, или мочевого проток, представляет собой тубулярную структуру, располагающуюся в пространстве Ретциуса, по средней линии, между поперечной фасцией и париетальной брюшиной передней брюшной стенки и соединяющую во внутриутробном периоде клоаку (дно мочевого пузыря) с аллантоисом. Вентральная часть клоаки после разделения уrogenитальной перегородкой становится мочевым пузырем, открывающимся в аллантоис. Считается, что мочевого пузырь постепенно опускается в полость таза, тогда как его апикальная часть постепенно истончается, формируя мочевого проток, нередко имеющий собственную брыжейку — мезоурахус. К 4–5-му месяцу (или к 5–7-му, по данным разных авторов) внутриутробного развития урахус обычно окончательно облитерируется и становится средней пузырно-пупочной связкой. В некоторых случаях просвет урахуса сохраняется в течение всей дальнейшей жизни.

Точная причина возникновения не установлена.

К предрасполагающим факторам также относят:

- воздействие на плод неблагоприятных факторов внешней среды, тератогенных химических веществ, радиации, алкоголя, наркотических препаратов;
- наследственную предрасположенность;
- перенесённые во время вынашивания ребёнка инфекционные заболевания, тяжёлые соматические патологии.

Выделяют несколько классификаций кисты урахуса. Их отличают по размеру, зоне поражения мочевого протока, наличию осложнений.

По размеру:

- небольшие кистозные полости объёмом до 5–10 мл;
- гигантские образования, которые могут достигать объёма до 100–150 мл и приводить к сдавлению соседних органов, нарушая их функцию.

По зоне поражения мочевого протока:

- неполный пупочный свищ. При данной патологии сохраняется связь мочевого протока с пупком. Эхографически визуализируется в виде трубчатой гипозоногенной структуры с неоднородным содержимым, расположенной в передней брюшной стенке каудальнее пупка;

- полный свищ пупка. Имеет характерную клиническую картину. Моча вместо того, чтобы выводиться по мочеточнику выделяется через пупочную область. Эхографически открытый урахус визуализируется в виде трубчатой гипо-, анэхогенной структуры, расположенной между пупком и мочевым пузырем;
- дивертикул. Характеризуется незаращением на верхушке мочевого пузыря; Эхографически выглядит в виде ан-, гипоехогенной структуры в области верхушки мочевого пузыря;
- киста урахуса. Имеет вид типичной замкнутой полости. Киста урахуса — ограниченное незаращение урахуса между мочевым пузырем и пупочным кольцом с облитерацией концевых отделов в проекции мочевого пузыря и пупочного кольца. Клинически протекает бессимптомно до момента абсцедирования за счет гематогенного, лимфогенного или прямого (восходящего) инфицирования. При инфицировании и абсцедировании возможны прорыв абсцесса в брюшную полость с развитием перитонита, дренирование кисты в просвет ободочной кишки, а также формирование внутрипросветных кальцинатов.

Цель исследования: оценить возможности ультразвуковой диагностики в выявлении кист урахуса.

Ультразвуковые исследования почек и мочевого пузыря проводились на экспертных ультразвуковых аппаратах с использованием линейных и конвексных датчиков.

Проведен анализ протоколов ультразвукового исследования 5 пациентов с кистой урахуса, обратившихся за медицинской помощью в ГУ «РНПЦРМиЭЧ». Возраст пациентов был от 11 лет до 15 лет. Трое пациентов были мужского пола, двое пациентов — женского пола. При проведении ультразвукового исследования мочевого пузыря выявлены классические эхографические признаки кисты урахуса: гипо-, анэхогенная жидкостная структура округлой или овальной формы с четкими ровными контурами, расположенная толще передней стенки мочевого пузыря. Жалобы на момент осмотра пациенты не предъявляли.

Вывод: только метод ультразвуковой диагностики помогает достоверно в выявлении данной патологии. Заболевание длительное время может протекать бессимптомно и его обнаруживают только при диагностических обследованиях. Оперативное вмешательство при неосложненных кистах урахуса не требуется, необходим ультразвуковой динамический контроль.

## **МЕНЕДЖМЕНТ ЭФФЕКТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ ГОЛОВНЫХ БОЛЕЙ: «КРАСНЫЕ И ОРАНЖЕВЫЕ ФЛАГИ»**

**А.В. Жарикова**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Проблема головных болей является одной из мультидисциплинарных проблем медицины, поскольку с данной патологией в практической деятельности может встречаться любой врач-специалист, и в первую очередь врач общей практики. В мире насчитывается более 300 видов головных болей и это является частым поводом обращения как к врачу-специалисту, так и поводом к экстренному вызову, в том числе бригады скорой медицинской помощи. Согласно Международной классификации ISDH-3 головные боли бывают первичными и вторичными, и соответствуют определенным критериям.

Для постановки диагноза первичных головных болей не требуется сложная лабораторная и инструментальная диагностика, а требуется в первую очередь опрос пациента, сбор жалоб и анамнеза заболевания, уточнение сведений по наследственности, о характеристиках головной боли, анализ дневника головной боли.

В тоже время, существуют «красные и оранжевые флаги» — симптомы, появление которых в сочетании с головной болью может указывать на вторичный характер головной боли и требуют выполнения дополнительных исследований для диагностики их причин.

«Красные флаги» при головной боли — симптомы, требующие немедленного обращения и/или вызова скорой медицинской помощи, побуждают специалиста к обследованию и наблюдению за пациентом. К ним относят такие симптомы, как острая или громкоподобная головная боль, потеря сознания в сочетании с предшествующей головной болью, высокая лихорадка, головные боли со слабостью в конечностях и др.

«Оранжевые флаги» — симптомы, требующие дополнительного обследования и консультации врача в плановом, порядке, вызывают у него тревогу и являются сигналами для обязательного проведения диагностики. К ним можно отнести эпизодические подъемы температуры, изменения характера первичной головной боли, легкие недавние травмы головы в анамнезе, онкологический анамнез, появление головной боли впервые в пожилом возрасте, а также головная боль, которая зависит от смены позиции.

В Международной классификации ISDH–3 выделяют 8 категорий и 46 подкатегорий потенциально вторичных причин головных болей. Крупномасштабные исследования, проводимые специализированными центрами, показали, что вторичные причины головных болей выявляются у 1/5 от всех пациентов с головными болями и варьируют от 12,9% до 18%. Более высокий процент вероятности диагностики вторичных головных болей приходится на отделение неотложной терапии или приемное отделение, поскольку встречаемость в этих случаях сочетания красных и оранжевых флагов значимо выше.

Выявление красных или оранжевых флагов в процессе осмотра пациента более информативно, чем получение стандартного комплекса лабораторных исследований и результатов нейровизуализации (КТ, МРТ), поскольку это требует значительных финансовых затрат и сопряжено с риском получения, как например при нейровизуализации, ложноположительных результатов и случайных находок. Так, в одном из исследований по изучению результативности и эффективности выполнения нейровизуализации у пациентов с головной болью, было показано, что среди 360 пациентов, направленных на МРТ головного мозга, только в 0,7% случаев были выявлены значимые изменения. В другом исследовании удельный вес значимых клинических феноменов при нейровизуализации составил от 1,5% до 3,7%.

Одним из важных инструментов, который может быть использован в эффективной диагностике головных болей и направлен на выявление «красных и оранжевых флагов» вторичного генеза головных болей, является мнемоническое правило SNOOP, которое в настоящее время используется в модификациях SNNOOP10 или SNNOP12 и в 2022 г. показало высокую чувствительность в отношении выявления вторичных головных болей.

Ключевыми моментами правила SNNOOP10 является:

S (Systemic symptoms including fever) — системные симптомы, включая лихорадку. Изолированная лихорадка рассматривается как симптом «оранжевого флага», а лихорадка в сочетании с головной болью и менингеальными знаками, нарушением уровня сознания и неврологическим дефицитом как «красный флаг».

N (Neoplasm in history) — наличие анамнестически злокачественных новообразований (рака легких, молочной и предстательной желез, меланомы) — тревожный сигнал высокого риска метастатических опухолей головного мозга. Такие пациенты с впервые возникшей головной болью нуждаются в нейровизуализации. К сопутствующим симптомам можно отнести рвоту, длительность головной боли  $\leq 10$  недель, ее атипичный или пульсирующий характер, интенсивность, неустойчивость походки и наличие патологических знаков.

N (Neurologic deficit (including decreased consciousness)) — изменение в неврологическом статусе пациента (неврологический дефицит — нарушение речи, координации, слабость в конечностях, изменение чувствительности), включая нарушение сознания, памяти или психические нарушения. Головная боль с неврологическим дефицитом имеет высокую вероятность инсульта, является тревожным сигналом и также требует нейровизуализации.

O (Onset of headache is sudden or abrupt (thunderclap headache)) — внезапное или острое начало головной боли (головная боль по типу «удара молнии», громоподобная головная боль). В 1/4 части инсультов может возникнуть острая внезапная головная боль, особенно при геморрагическом инсульте. Наличие внезапной высокоинтенсивной головной боли может быть единственным начальным симптомом субарахноидального кровоизлияния. А наличие ригидности или скованности в шее, головная боль во время физической нагрузки, сочетание с потерей сознания повышает вероятность вторичного генеза головной боли при субарахноидальном или внутримозговом кровоизлиянии.

O (Older age (onset after 50 years)) — появление впервые головной боли в более старшем и пожилом возрасте (старше 50 лет). Вторичные причины головных болей у лиц старше 65 лет выявляются гораздо чаще — в 15% против 1,6% у пациентов более молодого возраста.

P1 (Pattern change or recent onset of new headache) — изменение «обычной» головной боли либо возникновение нового типа головной боли. Изменение характера головной боли или внезапное появление нового ее характера (менее 3–х месяцев назад) может быть единственным признаком серьезной причины, и требует дополнительной диагностики. Так, например, у 40% пациентов с диагнозом церебрального венозного тромбоза и в 8,2% случаев у пациентов с опухолями головная боль была единственным и первым симптомом.

P2 (Positional headache) — головная боль, связанная с положением головы (позиционная головная боль), которая возникает сразу или в течение нескольких секунд после принятия вертикального положения и проходящая после перехода в горизонтальное положение, свидетельствует о низком внутричереп-

ном давлении. Такая головная боль, встречается у пациентов, недавно перенесших люмбальную пункцию или нейрохирургическую операцию, может возникать спонтанно. Спонтанная внутричерепная гипотензия обычно вызвана истечением спинномозговой жидкости на уровне спинного мозга.

P3 (Precipitated by sneezing, coughing, or exercise) — головная боль, усиливающаяся или провоцирующая чиханием, кашлем или физической нагрузкой. Появление таких головных болей относят к тревожным признакам, поскольку могут указывать на серьезную скрытую патологию — мальформацию Киари (в 15% случаев), поражение задней черепной ямки. Среди других причин такой головной боли — арахноидальные кисты, менингиомы, субдуральная гематома, метастазы в мозг, сфеноидальный синусит, нейроинфекция, гидроцефалия.

P4 (Papilledema) — изменение со стороны глазного дна (отек диска зрительного нерва) является поводом для дальнейшего обследования. Данный симптом рассматривается как потенциальный симптом внутричерепной опухоли. В ходе одного исследования среди детей с первичными опухолями головного мозга — у 38% наблюдался отек диска зрительного нерва, а у 31% — присоединялась рвота и головная боль.

P5 (Progressive headache and atypical presentations) — прогрессирующая головная боль и/или ее атипичные проявления. Атипичное проявление головной боли связано с повышенной вероятностью выявления отклонений. В частности, среди пациентов с церебральным венозным тромбозом в 65% случаев головная боль носит прогрессирующее течение.

P6 (Pregnancy or puerperium) — головная боль в период беременности или послеродовом периоде опасна в плане вторичного генеза из-за физиологических изменений (гиперкоагуляции, гормональных изменений) или вмешательств (эпидуральная анестезия). К другим факторам риска относятся отсутствие головных болей в анамнезе, возникновение головных болей в третьем триместре беременности, судороги, гипертония и лихорадка. Многоцентровое исследование показало, что 17% случаев венозного инсульта у женщин произошли либо во время беременности, либо в послеродовом периоде.

P7 (Painful eye with autonomic features) — орбитальная боль в глазах с вегетативными симптомами (покраснение глаза, слезотечение, заложенность носа/выделения из носа, опущение века). Встречается при первичных головных болях (типична для кластерной головной боли и других тригеминальных цефалгий). Между тем, такие характеристики головной боли могут быть вторичными по отношению к патологии задней черепной ямки, гипофизарной области или кавернозного синуса и требуют диагностики.

P8 (Posttraumatic onset of headache) — травматический анамнез головной боли, посттравматическое начало боли. В рекомендациях ICHD-3 указано, что посттравматическая головная боль должна развиваться в течение 7 дней после травмы. Тем не менее, головную боль, связанную с травмой, всегда следует исследовать. Если головная боль длится хронически, это оранжевый сигнал, сопряжена с симптомами тревоги и депрессии и может иметь различный фенотип. Если головная боль возникает непосредственно в связи с травмой, это красный сигнал, поскольку имеется риск внутричерепной патологии травматического генеза.

P9 (Pathology of the immune system such as HIV) — головная боль у пациентов с иммунодефицитом, ВИЧ инфекцией. Наиболее распространенными причинами поражений ЦНС при ВИЧ-инфекции являются церебральный токсоплазмоз, первичная лимфома ЦНС, прогрессирующая мультифокальная лейкоэнцефалопатия, асептический менингит.

P10 (Painkiller overuse or new drug at onset of headache) — головная боль при злоупотребление обезболивающими препаратами, несовместимость лекарств. Распространенность лекарственно-индуцированной головной боли составляет 0,5%–7,2%, и это наиболее распространенное вторичное расстройство, вызывающее головную боль. В частности, доноры оксида азота, ингибиторы фосфодиэстеразы, интоксикация угарным газом, интоксикация гистамином из пищевых источников, употребление кокаина, экзогенные гормоны и острые прессорные агенты, избыточное употребление обезболивающих могут вызывать вторичные головные боли. Следует также учитывать головную боль, связанную с синдромом отмены, например, кофеина, опиоидов и эстрогена.

P11 (Post Covid headaches) — головная боль, при коронавирусной инфекции, либо в постCovid/ Long Covid.

P12 (Post vaccinations headaches) — ГБ после вакцинации.

Таким образом, учитывая представленные данные, диагностика типа головной боли лежит в плоскости обследования и опроса любого пациента с использованием правила SNNOOP10/SNNOOP12, что позволяет повысить вероятность выявления вторичных причин головной боли. А сочетание тревожных симптомов («красных и оранжевых флагов») может повысить шансы на прогнозирование основной вторичной этиологии головной боли.

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ НЕТОЗА И ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ

В.В. Железко

УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Актуальным вопросом современной ревматологии и иммунологии является поиск новых диагностических маркеров и персонализации исследований в области аутоиммунных заболеваний. Особый интерес исследователей прикован к изучению нейтрофильных гранулоцитов, ключевая роль которых сводится не только к реализации эффекторной функции, но и поддержанию хронического воспаления посредством высвобождения провоспалительных медиаторов и активации ферментных систем. Исследования последних лет демонстрируют интерес к феномену нетоза — запрограммированной гибели нейтрофилов с образованием внеклеточных ловушек (neutrophil extracellular traps, NETs). С учетом того, что одним из пусковых механизмов нетоза является окислительный взрыв, актуальным представляется изучение состояния про/антиоксидантной системы одновременно с механизмом экстрюзии внеклеточных ловушек. Оценка взаимосвязи между интенсивностью NET-образования и оксидативным статусом плазмы может расширить представления о патогенетических механизмах РА.

Цель. Оценить параметры нетоза и хемилюминесценции плазмы крови у пациентов с ревматоидным артритом в период обострения заболевания, а также проанализировать их взаимосвязь.

Исследование проводилось с участием 83 пациентов с РА (критерии ACR/EULAR, 2010) в период обострения заболевания ( $DAS28 > 3,2$ ). Медиана возраста пациентов — 44,3 [39,0; 47,0] лет, длительность болезни — 7 [4; 13] лет. Контрольную группу составили 71 здоровый донор, сопоставимый по полу и возрасту.

Оценку образования нейтрофильных внеклеточных ловушек (NETs) выполняли по методу И.И. Долгушина и соавт. (2010) в нашей модификации [Железко В.В., 2015]. Исследование включало две временные точки: 30 и 150 минут культивирования. Изучали как спонтанный генез NETs (без добавления стимуляторов — NETсп.), так и индуцированный (с использованием инактивированного *S. aureus* в дозе 108 КОЕ/мл — NETст.). Процентное содержание NETs определяли путем подсчета морфологически выраженных ловушек в популяции из минимум 200 нейтрофилов.

Оксидативный статус у пациентов с РА оценивали по способности плазмы подавлять люминол-зависимую хемилюминесценцию (ЛЗХЛ) на спектрофлуориметре Cary Eclipse (модификация метода Ю.А. Владимирова). Ключевыми параметрами служили: максимальная интенсивность ( $I_{max}$ , %), отражающая антиоксидантный потенциал, и светосумма (S, %), свидетельствующая о совокупной антиоксидантной емкости и уровне прооксидантов.

Результаты интерпретировали как процент подавления свечения относительно фона. Статистический анализ включал расчет медианы и интерквартильного интервала [ $Q_1$ ;  $Q_3$ ]; достоверность различий оценивали по критерию Манна — Уитни ( $p \leq 0,05$ ) с использованием ПО «Statistica 10.0». Критический уровень значимости принимали равным  $p \leq 0,05$ .

В настоящее время выделено два основных пути формирования нейтрофильных внеклеточных ловушек: кислородзависимый («суицидальный») механизм (2–4 часа), включающий активацию NADPH-оксидазы, деструкцию ядра и лизис нейтрофила [Brinkmann V., 2004]; кислороднезависимый («витальный», 5–60 мин) путь, при котором экстрюзия хроматина происходит посредством везикулярного транспорта без гибели клетки [Yipp BG., 2013].

Нами установлено, что у обследуемых нами пациентов с РА, имеет место активация NET-образования как «витальным», так и «суицидальным» способами относительно контрольной группы ( $p < 0,01$ ) как в ответ на стимуляцию *S. aureus* (NETст), так и в культурах клеток без стимуляции (NETсп).

Анализ полученных данных показал, что у пациентов с ревматоидным артритом в период обострения заболевания все исследуемые показатели хемилюминесценции плазмы крови статистически значимо снижены по отношению к группе здоровых доноров ( $p < 0,05$ ). При этом наиболее выраженные изменения коснулись степени подавления максимальной интенсивности свечения ( $I_{max}$ , %): данный показатель в основной группе был ниже в 1,7 раза, составив 40,6% против 70,4% в контроле ( $p < 0,001$ ). Также наблюдалось достоверное снижение относительных значений светосуммы хемилюминесценции (S), в меньшей степени (68,4% у пациентов против 72,7% у здоровых лиц,  $p < 0,001$ ).

Полученные результаты указывают на глубокое нарушение про/антиоксидантного гомеостаза при активном воспалении при РА. Снижение  $I_{max}$  свидетельствует об истощении антиоксидантного потенциала плазмы крови, в то время как уменьшение светосуммы (S) отражает преобладание прооксидантных

механизмов. Можно предположить, что накопление избыточного количества прооксидантов приводит к блокаде антиоксидантной защиты или ускоренному расходованию субстрата реакции на начальных этапах, что модифицирует кинетику хемилюминесцентной кривой. В совокупности эти изменения позволяют констатировать наличие умеренного оксидативного стресса у обследованных пациентов.

Литературные данные о том, что бактериальные токсины и подавление секреции АФК могут модулировать образование NETs в эксперименте *in vitro* [Malachowa N., 2013], позволяют предположить тесную патогенетическую связь между оксидативным статусом и нетозом. Корреляционный анализ, проведенный в настоящем исследовании, выявил значимую отрицательную корреляцию между уровнями NETs (как спонтанного, так и индуцированного) и параметрами хемилюминесценции плазмы крови ( $I_{max}$  и S). Это подтверждает гипотезу о том, что снижение антиоксидантной защиты плазмы и накопление прооксидантов создают благоприятный микроокружение для активации и реализации нетоза у пациентов с ревматоидным артритом.

**Выводы.**

1. У пациентов с ревматоидным артритом в период обострения заболевания наблюдается гиперактивация нейтрофильных гранулоцитов, проявляющаяся повышением интенсивности NET-образования как по «витальному» (30 мин), так и по «суицидальному» (150 мин) пути, как в спонтанном, так и в индуцированном вариантах.
2. Течение РА в период обострения заболевания сопровождается развитием оксидативного стресса, что подтверждается статистически значимым снижением способности плазмы крови подавлять люминол-зависимую хемилюминесценцию (снижение параметров  $I_{max}$  и S), указывающим на истощение антиоксидантных резервов и преобладание прооксидантных процессов.
3. Установлена достоверная отрицательная корреляционная связь между параметрами нетоза и показателями хемилюминесценции, что свидетельствует о вкладе нарушений прооксидантно-антиоксидантного равновесия в патогенез избыточного образования нейтрофильных внеклеточных ловушек при ревматоидном артрите.

## **ЦЕРВИКОГЕННАЯ ГОЛОВНАЯ БОЛЬ: ИЗМЕНЕНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА В ПРОЦЕССЕ РЕАБИЛИТАЦИИ**

**Е.Ю. Зайцева, М.В. Линков**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Цервикогенная головная боль — это разновидность вторичной головной боли, вызванная поражением структур шеи (фасеточных суставов, межпозвоночных дисков, мышечно-связочного аппарата). Она характеризуется преимущественно односторонней локализацией, распространяется на лоб или висок, усиливается при движении шеи. Клинические проявления данной патологии наблюдаются в период активной трудовой и социальной деятельности (в возрасте 30–60 лет) и представляют собой одну из частых причин временной нетрудоспособности (70–80% случаев) среди всех заболеваний периферической нервной системы [Богданов Э.И., Хайрутдинова О.С., 2018]. При этом длительно существующий болевой синдром негативно сказывается на психоэмоциональной сфере пациентов, вызывает изменение функционального состояния головного мозга, что проявляется трансформацией биоэлектрической активности мозга [Семенова Е.В., 2015].

Целью исследования явилось изучение динамики биоэлектрической активности головного мозга у пациентов ЦГБ в процессе реабилитации.

Материалом для исследования послужили результаты электроэнцефалограммы (ЭЭГ) 57 пациентов с ЦГБ (26 мужчин и 31 женщины, средний возраст  $45,2 \pm 2,3$  года), проходивших курс лечебно-реабилитационных мероприятий в амбулаторных и стационарных условиях ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» в 2025 году, включающих в себя массаж шейно-воротниковой зоны, лечебную физкультуру, физиопроцедуры и медикаментозное лечение (НПВС, миорелаксанты). ЭЭГ выполнялось пациентам дважды: до начала лечебно-реабилитационных мероприятий и по их окончанию (спустя 3 недели). У всех пациентов было получено информированное согласие на участие в исследовании. Все пациенты были осмотрены неврологом, оценка наличия болевого синдрома выполнялась при помощи визуальной аналоговой шкалы (ВАШ), ЭЭГ исследование выполнялось на электроэнцефалографе «Нейрон-спектр — 4/ВП», статистическая обработка полученных результатов выполнена при помощи программы Statistica 10.0.

Интенсивность ЦГБ до начала лечебно-реабилитационных мероприятий по данным ВАШ составила 6 [4; 7] баллов, при этом 87,7% обследуемых (50 пациентов) после лечения указывали на полное отсутствие

болевыми ощущениями, а у оставшихся 12,3% пациентов (7 человек) болевой синдром снизился до легкого (не превышал 3 балла по ВАШ). При анализе электроэнцефалограмм пациентов с ЦГБ до лечения была отмечена десинхронизация, дезорганизация коркового ритма, а также изменение распределения альфа-активности, смещение альфа-ритма в лобно-центральной области и снижение индекса альфа-ритма. Так было выявлено, что у 46 пациентов (80,7%) выявлено снижение выраженности альфа-ритма (37,2 [36,5; 38,4] % в левом полушарии и 36,6 [36,4; 38,2] % в правом полушарии). В свою очередь выраженность альфа-ритма после курса лечения значительно увеличилась ( $p < 0,05$ ) и составила 43,0 [41,8; 44,6] % и 42,3 [41,5; 43,8] % соответственно. Высокая мощность медленно-волновой активности зафиксирована у 38 пациентов с ЦГБ (66,7%) до начала курса лечения. При этом гипервентиляция вызывала усиление медленно-волновой активности в целом, и особенно в передних отведениях. Кроме того, до начала курса лечения у пациентов с ЦГБ отмечена выраженная межполушарная асимметрия основных ритмов ЭЭГ, которая составила 56,3 [54,2; 59,8] %. Увеличение мощности тета-ритма у пациентов с ЦГБ до начала лечебно-реабилитационных курсов зарегистрировано до 26,0 [24,6; 27,8] % в левом полушарии и до 21,2 [20,6; 23,2] % в правом полушарии. По окончании лечения частота встречаемости тета-ритма значительно снизилась ( $p < 0,05$ ) и составила 14,2 [11,2; 15,4] % в левом и 12,1 [10,4; 14,3] % в правом полушарии соответственно. При анализе ЭЭГ пациентов с ЦГБ после реабилитационных мероприятий у 48 человек (84,2%) биоэлектрическая активность мозга была представлена организованным регулярным альфа-ритмом с минимальной выраженностью медленно-волновой активности, при этом гипервентиляция не вызывала усиление медленно-волновой активности.

Таким образом, анализ характеристик основных ритмов ЭЭГ у пациентов с ЦГБ до начала курсов лечебно-реабилитационных мероприятий показал увеличение частоты тета-ритма, снижение частоты альфа-ритма, сглаженность лобно-затылочного градиента, а также выраженную асимметрию основных ритмов ЭЭГ. Выявленные изменения по ЭЭГ связаны с повышением активности гипоталамо-диэнцефальных структур, обусловленной наличием умеренного по интенсивности болевого синдрома. Значимое ( $p < 0,05$ ) уменьшение интенсивного болевого синдрома по ВАШ, а также увеличение выраженности альфа-ритма и снижение частоты медленно-волновой активности на фоне комплексного лечения и реабилитации ЦГБ отражает возможность изменения возбудимости мозговых нейронов, что способствует стабилизации функционального состояния головного мозга и может быть использовано в качестве инструментальной объективизации эффективности проведенных пациентам с ЦГБ лечебно-реабилитационных мероприятий.

## ВЛИЯНИЕ ДЕФИЦИТА ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ МАТЕРИ НА ЗДОРОВЬЕ И ИММУНИТЕТ ПОТОМСТВА

О.А. Зайцева<sup>1</sup>, С.В. Зыблева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Беременность и лактация — сложные физиологические периоды, в течение которых обеспеченность плода тиреоидными гормонами и йодом во многом зависит от матери, особенно в первом триместре.

Учитывая возрастающую потребность в йоде и гормонах щитовидной железы (ЩЖ) при беременности, важно поддерживать надлежащий их уровень у беременных и кормящих женщин. К сожалению, дефицит йода и тиреоидных гормонов (ТГ) часто встречаются во время беременности и лактации. Статистика показывает, что 2,5% беременных и кормящих женщин потребляют недостаточно йода с пищей, а распространенность гипотиреоза составляет около 2–3% среди беременных женщин. Дети от матерей с дефицитом йода или гормонов ЩЖ во время беременности и кормления грудью подвержены более высокому риску необратимых когнитивных нарушений, таких как дефицит внимания, низкий коэффициент интеллекта и умственная отсталость [Оразо М.С., 2021].

Связь гипотиреоза у матери во время беременности и задержки внутриутробного развития (ЗВУР) плода была описана в одном из исследований. К числу анализируемых факторов относились легкие нарушения функции ЩЖ у матери, включая субклинический гипотиреоз, субклинический гипертиреоз, изолированную гипотироксинемию и положительный результат теста на тиреопероксидазу; результатом выбранных исследований была ЗВУР. В качестве фактора риска рассматривались заболевания ЩЖ, а в качестве интересующего исхода — ЗВУР, определяемая как масса тела плода ниже 10-го перцентиле гестационного возраста; ЗВУР, определяемая как масса тела при рождении <2500 г при доношенной беременности или масса тела плода ниже 10-го перцентиле или 2 стандартных отклонения гестационного возраста. В

анализе было обнаружено, что именно субклинический гипотиреоз, а не субклинический гипертиреоз, был связан с внутриутробной задержкой роста. Хотя у взрослых пациентов с гипотиреозом увеличивается вес, а у пациентов с гипертиреозом — уменьшается, поскольку гормоны ЩЖ повышают скорость метаболизма, гормоны ЩЖ в раннем возрасте играют важную роль в развитии ребенка. Поэтому вполне вероятно, что гипофункция ЩЖ, даже субклиническая, может нарушить развитие младенцев. Среди этих легких заболеваний ЩЖ только субклинический гипотиреоз показал статистически значимую связь с внутриутробной задержкой роста, в то время как другие заболевания такой связи не выявили [Tong Z., 2016].

Согласно имеющимся экспериментальным исследованиям, показано, что дефицит ТГ может также изменять развитие иммунной системы потомства и его способность адекватно реагировать на инфекционные агенты. В одном из них оценивалось, проявляют ли взрослые мыши, вынашивавшиеся в условиях гипотироксинемии (ГП), измененный иммунный ответ на инфекцию человеческим метапневмовирусом. ГП, в отличие от гипотиреоза, изучена в клинической медицине хуже. Одна из причин заключается в том, что при ГП снижается только плазменный уровень тироксина (Т4), в то время как уровни трийодтиронина (Т3) и тиреотропного гормона (ТТГ) остаются в пределах нормы. Следовательно, у взрослых пациентов обычно не наблюдается значительных симптомов, и это состояние не диагностируется. Однако для плода гестационная ГП подразумевает совершенно иную ситуацию, чем у взрослых, поскольку только Т4, а не Т3, может достигать тканей плода через плацентарный барьер.

Самки и самцы в данном исследовании по-разному реагировали на заражение метапневмовирусом. Было выявлено, что у самок мышей, вынашивавшихся в условиях ГП, вирусная инфекция исчезала на седьмой день после заражения, в отличие от самцов. Более того, у потомства женского пола, вынашивавшегося в условиях ГП, наблюдалась более высокая инфильтрация CD8+ T-клетками легких, причем эти клетки были сильно активированы, о чем свидетельствует экспрессия CD71 и FASL. В связи с этим наблюдается тенденция к усилению воспаления легких, связанная с более высокой инфильтрацией активированных CD8+ T-лимфоцитов по сравнению с контрольным потомством, вынашивавшимся в эутиреоидных условиях. У мышей из группы ГП наблюдалась тенденция к увеличению легочной инфильтрации воспалительными клетками после инфицирования метапневмовирусом (гистопатологическая оценка) по сравнению с мышами, вынашивавшихся в условиях эутиреоза. У потомства самок группы ГП доля CD8+ T-клеток выше, чем у самок эутиреоидной группы. Данные этого исследования подтверждают предположение, что дефицит гормонов ЩЖ во время беременности усиливает иммунный ответ и воспалительный фенотип у потомства. Хотя механизм воздействия на потомство, вынашиваемого при дефиците ТГ, неясен, очевидно, что это состояние повлияло на функцию иммунной системы. Также есть данные о повышенной проницаемости сосудов легких у мышей, вынашивавшихся при гипотиреозе до заражения. Проецируя эти же особенности на детей, рожденных матерями с дефицитом ТГ во время беременности, можно предположить, что эти структурные изменения легких могут сделать детей склонными к рецидивирующим респираторным инфекциям. Более тщательное отслеживание уровня ТГ матери во время беременности имеет важное значение. Данное исследование может быть свидетельством того, что дефицит ТГ во время беременности может отрицательно влиять на иммунный ответ против вирусных инфекций во взрослом возрасте [Funes S.C., 2022].

Также в ряде исследований было отмечено, что у мышей, вынашивавшихся при дефиците ТГ у беременной самки, наблюдалось более тяжелое проявление экспериментального аутоиммунного энцефаломиелита во взрослом возрасте по сравнению с мышами, вынашивавшихся в состоянии эутиреоза. Treg и CD4+ лимфоциты, полученные от мышей, вынашивавшихся при гипотиреозе, обладают сниженной способностью подавлять пролиферацию эффекторных T-клеток и дифференцироваться в Treg-клетки соответственно [Haensgen H., 2018].

Таким образом, контроль и профилактика эндокринной патологии женщины, особенно в период беременности, важна не только для профилактики метаболических и эндокринных нарушений матери, но и иммуннозависимых процессов у ребенка.

## **РОЛЬ УПРАЖНЕНИЙ КЕГЕЛЯ В ЛЕЧЕНИИ ДИСФУНКЦИИ ТАЗОВОГО ДНА**

**А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова, А.В. Узлова**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

В 1948 году упражнения Кегеля были впервые описаны Арнольдом Кегелем для укрепления мышц тазового дна. Перинеометр, также называемый вагинальным манометром, был разработан для

регистрации силы сокращения мышц тазового дна и корректного обучения правильному выполнению упражнений. Исследование Кегеля показало, что упражнения могут помочь предотвратить недержание мочи, ректоцеле. Мышечно-фасциальный каркас является главным поддерживающим звеном тазового дна. Леваторный мышечный комплекс состоит из пуборектальной, пубококцигеальной, илиококцигеальной мышц. В результате естественного старения, беременности, родов, хирургических вмешательств мышцы тазового дна могут ослабевать и, в результате, пациент будет страдать от недержания мочи и пролапса тазовых органов.

Упражнения Кегеля являются одними из самых популярных методов лечения, потому что могут использоваться в повседневной рутинной практике, в домашних условиях. Не существует стандартизированного протокола для упражнений Кегеля, однако фундаментальные правила включают: определение соответствующих мышц, которые останавливают или замедляют мочеиспускание, сокращение этих мышц, и повторение циклов в течение нескольких раз. Чередование быстрых и медленных сокращений служит ключевым элементом упражнений. Обычно эти упражнения состоят из 3 подходов, каждый подход включает 10 сокращений тазовой мускулатуры, каждое сокращение длится в течение 10 секунд и так не менее 3 раз в день. Однако основной проблемой, препятствующей выполнению упражнений, является отсутствие мотивации пациентов и непоследовательность в исполнении. Несмотря на кажущуюся простоту, многие люди вместо сокращения мышц тазовой диафрагмы, сокращают тазобедренные, ягодичные мышцы, мышцы пресса. Так, согласно исследованию Zanetti et al более 30% женщин не могли правильно сокращать мышцы тазового дна.

Во время быстрых сокращений пациенты напрягают и быстро расслабляют мышцы таза. Во время медленных сокращений пациенты удерживают сокращенные мышцы в течение более длительного периода, а затем расслабляются. Быстрые сокращения тренируют мышцы тазового дна, чтобы адаптироваться к резкому повышению внутрибрюшного давления во время кашля и смеха. Медленные сокращения помогают с укреплением мышц. Упражнения Кегеля могут быть использованы в сочетании с биологической обратной связью и электротерапией для улучшения эффекта лечения. Конкретные устройства, такие как перинеометр, Kegelmaster и вагинальные конусы и шарики являются вариантом в сочетании с упражнениями Кегеля для тренировок с отягощениями.

В исследованиях, сравнивающих результаты упражнений Кегеля, выполненных после обучения и под контролем тазовых физиотерапевтов и самостоятельно после устных инструкций, убедительно доказано, что лучшие результаты и более высокий уровень удовлетворенности лечением наблюдался в группах контролируемых упражнений.

В исследовании Savkautar et al. Показано, что минимально эффективный курс для упражнений Кегеля составляет 8–12 недель. Выполнять упражнения следует на регулярной основе пожизненно.

Недержание мочи среди женщин варьирует от 25% до 45%. Исследование Ponrbriand–Drolet et al. показало снижение тонуса мышц, максимальной силы, скорости сокращения и выносливости тазового дна у женщин с недержанием мочи. Упражнения Кегеля считаются терапией первой линии для пациенток со стрессовым недержанием мочи.

Около 50% женщин после 50 лет страдают пролапсом тазовых органов разной степени выраженности, у около 30% пациенток развивается рецидив пролапса даже после хирургического лечения. Kegel et al. впервые описали эффект от упражнений Кегеля в предотвращении цистоцеле и ректоцеле. Согласно исследованию Vrakken et al., тренировка мышц тазового дна не только улучшила стадию опущения тазовых органов, но и снизила частоту симптомов пролапса.

Обучение пациентов являются важными компонентами при лечении стрессового недержания мочи и пролапса тазовых органов. Следует информировать о модифицируемых факторах риска и профилактических стратегиях, что может значительно снизить частоту и тяжесть симптомов заболеваний, связанных с дисфункцией тазового дна: стрессового недержания и пролапса тазовых органов. Ключевые профилактические меры включают поддержание здорового веса, регулярные физические упражнения и предотвращение раздражителей мочевого пузыря, таких как кофеин и алкоголь.

В профилактике и реабилитации важна работа межпрофессиональной команды, включающей гинеколога, уролога, физиотерапевта. Важно качественное обучение пациентов правильному выполнению упражнений Кегеля и правильному сокращению мышц тазового дна.

## ТРЕНИРОВКА МЫШЦ ТАЗОВОГО ДНА ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРОЛАПСА ТАЗОВЫХ ОРГАНОВ

А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова, А.В. Узлова

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

С патофизиологической точки зрения, пролапс тазовых органов является окончательным проявлением дефектов мышечно–фасциального компартментов тазового дна.

Биомеханическая модель, разработанная Петросом, известная как «Интегральная теория» объясняет, как повреждение тканей связано с клиническими симптомами. Она говорит о том, что пролапс и связанные с ним проблемы с мочеиспусканием, опорожнением кишечника, половой жизнью и болью связаны с ослабленной поддержкой связок и изменением нервно–мышечного контроля тазового дна. Хирургия может исправить анатомию, но не восстанавливает нервы и мышечную функцию автоматически. Следовательно, послеоперационная реабилитация, особенно тренировка мышц тазового дна, имеет решающее значение для восстановления надлежащей координации мышц, распределения нагрузок.

Тренировка мышц тазового дна направлена на укрепление, координацию и повышение выносливости мышц тазового дна, что может улучшить поддержку органов малого таза и облегчить такие симптомы, как недержание мочи и дискомфорт в области таза.

Лечение пролапса тазовых органов зависит от стадии выпадения, симптомов и предпочтений пациента и включает в себя консервативные подходы, такие как наблюдение, пессарии и тренировка мышц тазового дна, или хирургическое вмешательство. Хирургия может быть вагинальной, лапароскопической, роботизированной или открытой, с сетчатым имплантом или собственными тканями. Выбор зависит от ожиданий пациентов, репродуктивных планов и целей.

Несмотря на первоначальный анатомический успех, частота рецидива варьирует от 19% до 45%. Показатели повторной операции достигают 3–20%, в зависимости от хирургической техники и продолжительности наблюдения. Стрессовое недержание мочи может сохраняться или вновь появляться у 4–50% пациентов, симптомы гиперактивного мочевого пузыря *de novo* наблюдаются примерно у 5–30%, диспареуния и сексуальная дисфункция регистрируются у 5–17% женщин, новая диспареуния — у около 7% через два года после операции. Дисфункции кишечника, такие как затрудненная дефекация, сохраняются до 37% случаев, хроническая тазовая боль развивается в 2,5–17% случаев, особенно после использования сетчатых имплантов.

Некоторые данные свидетельствуют о том, что у женщин с более сильными мышцами тазового дна до операции меньше вероятность рецидива или повторного операционного вмешательства.

Мнение многих международных обществ, таких как AUGS, SUFU, SGS и IUGA, подчеркивает ценность консервативных подходов, таких как физиотерапия тазового дна, лечение боли и психологическая поддержка. Добавление тренировок мышц тазового дна в периоперационном периоде согласуется с моделью Enhanced Recovery After Surgery (ERAS), которая поощряет раннюю мобилизацию, мультимодальное управление и более быстрое восстановление. Эти методы направлены на улучшение выздоровления и качества жизни за пределами одной только анатомии.

Большинство исследований сходятся в целесообразности и безопасности периоперационной реабилитации, доказано улучшение силы тазовых мышц, выносливости, скорости сокращения, однако не установлено дополнительной пользы в коротком периоперационном курсе тренировки мышц тазового дна для улучшения качества жизни, анатомических результатов, по сравнению с оперативным лечением. Возможно, сильный хирургический эффект маскирует любую постепенную реабилитационную пользу. Эти данные свидетельствуют о том, что предоперационная подготовка сама по себе не изменяет траекторию послеоперационного восстановления у женщин с тяжелой степенью пролапса. Механические ограничения, налагаемые выпавшими органами, и доминирующий корректирующий эффект операции, вероятно, ограничивают потенциальное влияние мышечной тренировки до анатомического восстановления.

На основе имеющихся доказательств рандомизированные исследования не демонстрируют явного профилактического эффекта тренировок мышц тазового дна на послеоперационные анатомические исходы или рецидив выпадения. Однако, когда эти результаты интерпретируются в современных биомеханических и нервно–мышечных моделях функции тазового дна, тренировки мышц тазового дна более уместно рассматривать, как реабилитационное вмешательство, направленное на функциональное восстановление, нервно–мышечное перевоспитание и долгосрочное поддержание работы тазового дна, а не как стратегию краткосрочной анатомической профилактики.

Несколько факторов могут объяснить ограниченное дополнительное клиническое воздействие тренировок мышц тазового дна, наблюдаемое в доступных исследованиях. Большинство протоколов реабилитации были короткими, обычно длительностью от 6 до 12 недель, что, вероятно, недостаточно для индукции стабильной нервно-мышечной адаптации и долгосрочной функциональной интеграции. Многие протоколы были сосредоточены на изолированной активации мышц, а не на прогрессивных, функциональных и интегрированных подходах. Кроме того, многие вмешательства не имели истинной индивидуализации, используя стандартизированные рецепты упражнений, которые не учитывали должным образом различия в базовой функции мышц, профилях симптомов или биомеханических характеристиках пациента, имели проблемы с контролем за соблюдением частоты и правильности исполнения. Однако истинная нервно-мышечная адаптация требует времени, повторения и прогрессивной нагрузки. Короткие или неиндивидуализированные вмешательства редко поддерживают стабильное моторное обучение, автоматизацию движения и интеграцию в ежедневные моторные модели. Таким образом, могут потребоваться более длинные, прогрессивные и индивидуализированные протоколы реабилитации для достижения стабильного мышечного восстановления и перевода физиологических преимуществ в клинически значимые результаты. В соответствии с рекомендациями Американского колледжа спортивной медицины (ACSM) обучение должно быть достаточно интенсивным, повторяющимся и персонализированным, чтобы оптимизировать восстановление силы, силы и мышечной выносливости, тем самым обеспечивая функциональную консолидацию и предотвращая рецидивы или дисфункции *de novo*.

В целом, тренировки мышц тазового дна следует рассматривать как существенное дополнение к операции по пролапсу и внедрять в рамках достаточно длинных, управляемых и индивидуальных программ, адаптированных к функциональному профилю каждого пациента. Структурированный, непрерывный план реабилитации позволяет долговременно поддерживать вклад хирургии в общее качество жизни. Интеграция должна включать раннюю послеоперационную оценку функции тазового дна, индивидуальное планирование реабилитации на основе профиля симптомов и нервно-мышечного дефицита, прогрессивные контролируемые фазы обучения и плановое долгосрочное наблюдение.

## ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЭНДОТЕЛИЯ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА ПОД ВЛИЯНИЕМ 6-МЕСЯЧНОЙ ТЕРАПИИ КАРВЕДИЛОЛОМ

Н.Г. Кадочкина<sup>1</sup>, Е.В. Родина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Высокий риск развития сердечно-сосудистых осложнений и смертности у больных сахарным диабетом (СД) 2 типа привлекает особое внимание к использованию  $\beta$ -адреноблокаторов (БАБ) в лечении ишемической болезнью сердца (ИБС) у данной категории больных, т.к. БАБ обладают максимальным кардиопротективным действием по сравнению с другими антиангинальными препаратами. В последние годы дисфункции эндотелия отводится ведущая роль как фактору, способствующему агрессивному атеросклеротическому повреждению сосудов и раннему развитию сосудистых осложнений у пациентов с СД 2 типа. Следовательно, изучение динамики функционального состояния эндотелия у больных ИБС и СД 2 типа с учетом воздействия современных БАБ, одним из которых является карведилол, является важнейшей научно-практической задачей.

Цель исследования: изучить динамику функционального состояния эндотелия у больных ИБС и СД 2 типа под влиянием 6-месячной терапии карведилолом.

Обследованы в динамике 29 больных со стабильной стенокардией напряжения и СД 2 типа. После завершения в течение 2–3 недель периода подбора средняя доза карведилола составила  $35,3 \pm 2,45$  мг/сут. Продолжительность наблюдения составила 6 месяцев. До начала лечения, через 3 и 6 месяцев проводили ультразвуковое исследование вазомоторной функции эндотелия с использованием ультразвука высокого разрешения на аппарате АУ-3 «Partner» с датчиком 7,5 МГц. Изучали диаметр и скорость потока крови в плечевой артерии в покое, при реактивной гиперемии (РГ) — эндотелийзависимая вазодилатация (ЭЗВД) и после сублингвального приема нитроглицерина — эндотелийнезависимая вазодилатация (ЭНВД) по методу D. Celermajer. Постишемическую РГ вызывали 3 минутным сжатием плеча манжеткой тонометра при давлении, на 50 мм рт. ст. превышающим САД. Регистрировали поток крови через плечевую артерию в

течение 90 сек. после снятия манжетки, а также после сублингвального нитроглицерина, анализировали изменения диаметра после обоих воздействий. Нарушение ЭЗВД проявлялось отсутствием прироста диаметра плечевой артерии в ответ на РГ 10%, либо появлением парадоксальной вазоконстрикции. Рассчитывали коэффициент чувствительности (К) плечевой артерии к напряжению сдвига:  $K = (\Delta D/D_0) / (\Delta \tau/\tau_0)$ , где  $D_0$  — исходный диаметр плечевой артерии,  $\Delta D$  — изменение диаметра плечевой артерии,  $\tau_0$  — исходное напряжение сдвига,  $\Delta \tau$  — изменение напряжения сдвига. Напряжение сдвига на эндотелий ( $\tau$ ) вычислялось по формуле:  $\tau=4\eta V/D$ , где  $\eta$  — вязкость крови (в среднем 0,05 Пз),  $V$  — максимальная скорость кровотока,  $D$  — диаметр артерии.

Исследование ЭЗВД у пациентов до лечения выявило выраженные нарушения функции эндотелия. Только у 2 (6,9%) больных в ответ на реактивную гиперемии (РГ) была отмечена нормальная сосудистая реакция, у 11 (37,9%) развилась вазоконстрикция, у 16 (55,2%) больных процент изменения диаметра плечевой артерии оказался менее 10%. Согласно результатам исследования у пациентов, принимавших в составе базисной терапии ИБС карведилол, значительно улучшились показатели ЭЗВД. Уже через 3 месяца на фоне применения карведилола у больных не наблюдалась вазоконстрикция в ответ на РГ, и в 5 раз (с 6,9% до 34,5%) увеличилось число больных с нормальной сосудистой реакцией. Через 6 месяцев сохранялась выраженная положительная динамика вазомоторной функции эндотелия: ЭЗВД достоверно увеличилась с  $2,18 \pm 1,013$  до  $7,95 \pm 1,680$  (на 264%) ( $p < 0,01$ ), коэффициент чувствительности плечевой артерии к напряжению сдвига увеличился с  $0,07 \pm 0,017$  до  $0,19 \pm 0,061$  (на 171%), процент больных с нормальной сосудистой реакцией на РГ увеличился до 37,9%, что свидетельствовало о значительном повышении чувствительности эндотелия в ответ на манжеточную пробу в связи с увеличением NO-продуцирующей способности эндотелия на фоне приема карведилола.

Заключение: лечение карведилолом сопровождается значительным улучшением функционального состояния эндотелия у пациентов ИБС и СД 2 типа, что свидетельствует о целесообразности его широкого применения у этой категории больных. Полученные результаты, по нашему мнению, связаны с уникальными свойствами карведилола, который помимо блокады  $\beta_1$ - и  $\beta_2$ -АР оказывает и  $\alpha_1$ -блокирующее действие, благодаря которому он обладает выраженным вазодилатирующим эффектом.

## **КАРВЕДИЛОЛ ПРОТИВ БИСОПРОЛОЛА: ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА И ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА**

**Н.Г. Кадочкина<sup>1</sup>, Е.В. Родина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Сочетание сахарного диабета (СД) 2 типа и ишемической болезни сердца (ИБС) сопровождается прогрессирующей вегетативной дисфункцией, проявляющейся снижением вариабельности сердечного ритма (ВСР). Современные рекомендации по лечению ИБС (ESC, 2023) не выделяют какой-либо из  $\beta$ -блокаторов (БАБ) как предпочтительный с точки зрения коррекции кардиоваскулярной автономной нейропатии при СД 2 типа. В то же время прогностическое значение сниженной ВСР для внезапной смерти у диабетиков доказано, что требует поиска препаратов, оптимально улучшающих этот показатель.

Цель исследования: изучить влияние современных БАБ: бисопролола и карведилола у больных со стабильной стенокардией напряжения и СД 2 типа на показатели ВСР.

Обследованы в динамике 63 пациента со стабильной стенокардией напряжения и СД 2 типа. После завершения в течение 2–3 недель периода подбора средняя доза бисопролола составила  $7,1 \pm 0,33$  мг/сут., карведилола —  $35,3 \pm 2,45$  мг/сут. Продолжительность наблюдения составила 6 месяцев. До начала лечения, через 3 и 6 месяцев проводили СМЭКГ с использованием 3-канальных регистраторов, монитора и программного обеспечения фирмы «Philips Holter». Проанализированы показатели, характеризующие ВСР: SDNN на протяжении суток — среднее квадратичное отклонение длительности кардиоциклов; SDANN — стандартное отклонение от средних значений длительностей NN, рассчитанных на 5-минутных участках ЭКГ; индекс SDNN (SDNNi) — среднее значение стандартных отклонений от средних продолжительностей NN, рассчитанных на всех 5-минутных участках ЭКГ; RMSSD — среднее квадратичное отклонение абсолютных приращений длительностей кардиоциклов; HF — мощность спектра на высоких частотах ( $0,15 \div 0,5$  Гц); LF — мощность спектра на низких частотах ( $0,05 \div 0,15$  Гц); VLF — мощность спектра на

очень низких частотах ( $0,001 \div 0,015$  Гц), ULF — мощность спектра на ультранизких частотах ( $<0,001$  Гц); циркадный индекс (ЦИ) — отношение средней ЧСС за день к средней ЧСС за ночь.

Сравнительная оценка показателей ВСР пациентов до и после лечения позволила выявить благоприятное влияние изучаемых БАБ на вегетативный дисбаланс у обследуемых больных. Бисопролол оказывал слабое, статистически незначимое положительное влияние на динамику временных и частотных показателей ВСР. На фоне приема бисопролола было отмечено некоторое статистически не значимое повышение RMSSD с  $37,7 \pm 3,47$  до  $47,7 \pm 5,73$  мс (на 26,5%) и снижение SDANN  $127,8 \pm 5,45$  до  $112,2 \pm 5,98$  мс (на 12,2%), а также незначительное повышение спектра высоких частот (HF) с  $28,7 \pm 0,96$  до  $30,8 \pm 1,82$  % (на 7,3%) на фоне снижения активности низкочастотного компонента спектра (LF) с  $33,1 \pm 0,62$  до  $31,9 \pm 1,78$  % (на 3,6%), что свидетельствовало о некотором повышении парасимпатической активности вегетативной нервной системы. Однако очень низкочастотный компонент спектра (VLF), ультра низкочастотный компонент спектра (UVLF) и общая (total) спектральная мощность в группе больных, принимавших бисопролол практически не изменились. В тоже время динамика показателей ВСР в группе, принимавших карведилол, носила более выраженный положительный характер. Наряду с некоторым повышением SDNN с  $118,0 \pm 4,29$  до  $122,9 \pm 12,14$  мс (на 4,2%), RMSSD с  $44,9 \pm 8,07$  до  $56,0 \pm 9,37$  мс (на 24,7%) и снижением SDANN с  $107,0 \pm 4,49$  до  $93,6 \pm 6,19$  мс (на 12,5 %), было отмечено достоверное повышение спектра высоких частот (HF) с  $27,9 \pm 0,68$  до  $34,3 \pm 2,04$  % (на 22,9%,  $p < 0,01$ ), а также достоверное снижение очень низкочастотного компонента спектра (VLF) с  $24,9 \pm 0,78$  до  $22,4 \pm 0,94$  % (на 9,3%,  $p < 0,05$ ). Необходимо также отметить, что терапия карведилолом привела к умеренному снижению ультра низкочастотного компонента спектра (UVLF) (на 8,1%) и некоторому увеличению общей (total) спектральной мощности. Достоверное снижение низкочастотного компонента спектра (LF) с  $28422,7 \pm 2821,70$  до  $6798,5 \pm 2870,38$  мс наступило уже через 3 месяца терапии карведилолом, что также свидетельствовало о более выраженном влиянии препарата на риск неблагоприятных коронарных событий.

Заключение: карведилол оказывает более выраженное позитивное влияние на показатели ВСР, чем бисопролол, у больных ИБС, страдающих СД, что свидетельствует о целесообразности его широкого применения у этой категории больных. Полученные результаты по нашему мнению связаны с уникальными антиоксидантными свойствами карведилола. Нейтрализация под действием карведилола супероксидного аниона и активация нейрональной NO синтазы (nNOS) способствует усилению синтеза нейронального оксида азота (NO), который играет существенную роль в усилении сигнала, поступающего по парасимпатическим волокнам к клеткам-пейсмекерам синусового узла. NO нейронального и эндотелиального происхождения определяет нервную регуляцию сердца за счет усиления парасимпатических эффектов, уменьшая ЧСС.

## СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖЕНЩИН В ПОСТМЕНОПАУЗЕ

М.П. Каплиева<sup>1</sup>, Я.Л. Навменова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» г. Гомель, Беларусь

Регулярное и масштабное обследование состояния щитовидной железы (ЩЖ) у населения Гомельской области началось с первых дней после аварии на Чернобыльской АЭС. Даже пальпация ЩЖ позволяла выявить узловые образования у взрослых и детей, проживающих в южных районах Гомельской области.

С 1988 года началась обследование уровня тиреоидных гормонов в сыворотке крови с дальнейшим постоянным совершенствованием методов анализа и качества определения лабораторных показателей для оценки функционального состояния ЩЖ.

Сонографический скрининг по оценке структуры и объема ЩЖ начался с 1990 года, что позволило активно выявлять злокачественные узлы, особенно у детей и подростков, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях и отселенных из 30-километровой зоны Чернобыльской АЭС.

Серьезное внимание к проблеме патологии ЩЖ привело к вовлечению врачей практически всех специальностей в диагностический процесс, который включает ультразвуковое исследование (УЗИ) ЩЖ и определение тиреоидного гормонального статуса. Однако у лиц старшего возраста, особенно у женщин в постменопаузе патология ЩЖ долгое время может быть не выявлена.

Цель: изучить структурно-функциональное состояние ЩЖ у женщин в постменопаузе.

Обследовано 240 женщин, находящихся в постменопаузальном периоде в возрасте от 46 до 70 лет (средний возраст  $52,2 \pm 6,8$ ). Среди обследованных лиц длительность менопаузы составила  $9,5 \pm 6,6$  лет.

Всем пациентам, включенным в исследование, наряду с общеклиническим обследованием проводилось исследование содержания тиротропного гормона (ТТГ), свободного тироксина (Т4 свободный) и уровня антител к тиреоидной пероксидазе (АТкТПО) в сыворотке крови, а также УЗИ ЩЖ.

Оценка показателей проводилась с учетом референсных интервалов.

Интерпретация полученных результатов позволяла выявить манифестный гипотироз, субклинический гипотироз, манифестный гипертироз, субклинический гипертироз.

По результатам исследования тиреоидные дисфункции впервые выявлены у 113 человек (46,9%), из них манифестный гипотироз — у 22 человек (9,1%), субклинический гипотироз — у 84 человек (35,0%), манифестный гипертироз — у 3 человек (1,2%), субклинический гипертироз — у 4 человек (1,6%).

Анализ данных УЗИ ЩЖ показал, что при выявленных тиреоидных дисфункциях наблюдались следующие сонографические заключения. При манифестном гипотирозе сонографическая картина аутоиммунного тиреоидита (АИТ) выявлено у 10 человек (45,4%), картина узлового и смешанного зоба у 8 человек (36,4%), и у 4 человек (18,2%), не выявлено изменений при УЗИ. При субклиническом гипотирозе сонографическая картина АИТ выявлена у 36 человек (42,8%), картина узлового и смешанного зоба у 22 человек (25,9%), и у 26 человек (30,9%) не выявлено изменений при УЗИ.

Наиболее часто манифестный и субклинический гипотироз наблюдались на фоне АИТ.

Исследования уровня АТкТПО у лиц с манифестным и субклиническим гипотирозом показало повышение титра антител у 10 человек (45,4%), при манифестном гипотирозе с сонографической картиной АИТ и у 44 человек (52,3%) с субклиническим гипотирозом и различными сонографическими изменениями (уменьшение сонографического объема ЩЖ, кисты, выраженная фиброзная тягистость).

Анализ показателей ТТГ у всех обследованных женщин в постменопаузе показал, что лишь у 127 человек (51,3%) находились в клинко-лабораторном эутирозе.

Длительное течение гипотироза без лечебной коррекции препаратами левотироксина может приводит к тяжелым дегенеративным изменениям во всех тканях и органах. Так, деменция часто сопровождается субклиническим и манифестным гипотирозом. При эхокардиографии в полости перикарда может выявляться повышенное количество жидкости (в норме не более 1 мл) у пациентов с недиагностированным снижением функции ЩЖ — манифестным и даже субклиническим гипотирозом. У пациентов пожилого и старческого возраста тяжелые гемодинамические нарушения часто связаны с недиагностированным гипотирозом, а постмортально может быть выявлена картина гипотироидной комы.

Выводы:

1. У женщин в постменопаузальном периоде распространенность первичного гипотироза достигает 44%, причем манифестный составляет 9%, а субклинический — 35%. Наиболее часто гипотироз возникает на фоне АИТ.
2. В исследуемой группе лиц с нормальным уровнем ТТГ доминировали пациенты с высоконормальным уровнем этого показателя.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ЦИРКУЛЯЦИИ В КРОВИ ТТГ У ПАЦИЕНТОВ С ИММУНОДЕФИЦИТНЫМИ СОСТОЯНИЯМИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИММУНОТЕРАПИИ**

**А.Н. Кирпиченко<sup>1</sup>, А.А. Струнович<sup>2</sup>, С.В. Зыблева<sup>3</sup>, Е.С. Бабахина<sup>4</sup>, В.М. Семёнов<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>УО «Могилевская клиническая больница №1», г. Могилев, Беларусь;

<sup>2</sup>Главное управление по здравоохранению Могилевского облисполкома, г. Могилев, Беларусь;

<sup>3</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» г. Гомель, Беларусь;

<sup>4</sup>Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск, Беларусь

Torque teno вирус (TTV) впервые был выделен в 1997 году группой японских ученых при исследовании сывороток крови пациентов с посттрансфузионным гепатитом, не имеющих маркеров известных парентеральных гепатитов. Вскоре после открытия вируса стало очевидно, что TTV не связан ни с гепатитом, ни с какими-либо другими известными заболеваниями, поскольку часто встречается как у здоровых, так и у больных людей.

Геном TTV представляет собой ковалентнозамкнутую одноцепочечную кольцевую ДНК размером от 3,5 до 3,8 кб, имеющую ряд особенностей. Вирусная частица TTV имеет диаметр от 30 до 32 нм, при

этом лишена внешней липидной оболочки, что обеспечивает устойчивость вируса к инаktivации химическими и физическими агентами.

По данным ряда авторов наиболее значимой особенностью TTV является необычайно высокая распространенность хронической вiremии у условно здоровых людей. В общей популяции TTV может быть обнаружен у 2–90% населения, а в некоторых странах распространенность TTV инфекции составляет почти 100%.

При персистенции TTV осуществляется синтез вирусных белков, обеспечивающих репликацию вируса и обладающих иммуногенностью. Репликативный цикл TTV в организме человека сопровождается синтезом имеющей патогенетическое значение микро-РНК (miRNA), которая способствует уклонению вируса от реакции иммунной системы и может оказывать регулирующее влияние, направленное на реактивацию вируса.

Результаты исследований показывают, что вирусная нагрузка TTV в плазме крови у лиц с нарушением функции иммунной системы выше, чем в популяции здоровых людей. Уровень ДНК TTV может изменяться в результате иммунных нарушений, обусловленных иммуносупрессивной терапией, трансплантацией, химиотерапией. В связи с этим предложено использовать вирусную нагрузку TTV в качестве эндогенного маркера иммунного статуса человека. Это подтверждается результатами многих исследований, указывающих на то, что уровень ДНК TTV в крови реципиентов солидных органов и костного мозга имеет колебания в широком диапазоне и четко связан с состоянием иммуносупрессии. Показано, что уровень ДНК TTV в периферической крови реципиента не только прямо коррелирует с интенсивностью иммуносупрессии хозяина, но и может явиться предиктором отторжения аллотрансплантата при низкой вирусной нагрузке или инфекционных осложнений при высокой вирусной нагрузке. Дисбаланс иммунной системы оказывает значительное влияние на репликацию TTV. ВИЧ-1-инфицированные люди и другие лица с ослабленным иммунитетом имеют более высокие концентрации TTV в крови, чем здоровые, что свидетельствует о существовании корреляции между тяжестью иммуносупрессии у пациентов и уровнем ДНК вируса. Установлена связь между высокой вирусной нагрузкой TTV и низким количеством Т-лимфоцитов CD4, а также с высокой вирусной нагрузкой ВИЧ и клиническими проявлениями СПИДа. Проведенные к настоящему времени исследования у лиц, получающих иммуносупрессивную терапию, ВИЧ-инфицированных пациентов, реципиентов солидных органов и гемопоэтических стволовых клеток предполагают возможность использования TTV как маркера оценки функциональной иммунной компетентности.

В течение последних 4 месяцев выполняется мониторинг уровня вирусной нагрузки TTV у пациентов с первичным иммунодефицитом, получающим терапию препаратами иммуноглобулина человека для внутривенного введения с контролем развития инфекционных осложнений и концентрации сывороточных иммуноглобулинов (Ig) классов А, М, G. На сегодняшний день в группу наблюдения включено 8 пациентов, средний уровень вирусной нагрузки составил 140949 копий (2143–702165), по данным литературы уровень ДНК TTV, превышающий 2300 копий/мл, может служить достаточно специфичным дополнительным критерием снижения напряженности иммунного ответа. При промежуточном анализе данных отмечена корреляция между вирусной нагрузкой TTV и концентрацией сывороточных Ig, продолжается набор данных.

Таким образом вирусная нагрузка TTV может служить дешевым и легко измеряемым маркером глубины иммуносупрессии и может оказаться полезна для реципиентов после трансплантации солидных органов, пациентов с первичным иммунодефицитом, ВИЧ-инфекцией. В настоящее время ситуация с трансплантацией гемопоэтических стволовых клеток гораздо менее ясна. Виремия TTV может быть полезна для прогнозирования оппортунистических инфекций, в качестве предиктора отторжения трансплантата и для разработки индивидуально подобранной терапии.

Наличие надежного коммерческого ПЦР-теста для обнаружения TTV значительно упростит сравнение результатов исследований, посвященных изучению частоты циркуляции вируса, вирусной нагрузки у различных групп населения и его персистенции в различных органах и тканях пациентов.

## **ЧАТ-БОТ КАК ЦИФРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ ДИНАМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ**

**Д.В. Ковалевский, Т.М. Шаршакова**

*УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь*

Сахарный диабет остаётся одной из ключевых глобальных проблем здравоохранения, существенно влияя на здоровье населения и ресурсы медицинских систем. В 2021 году число пациентов достигло 530 млн с прогнозом роста до 1,31 млрд к 2045 году; расходы составили 966 млрд долларов США с ожидаемым увели-

чением до 1054 млрд к 2050 году. Несмотря на отсутствие радикального лечения, заболевание поддаётся контролю посредством мониторинга глюкозы, диеты, физической активности, медикаментозной терапии и самоконтроля. Эффективное ведение требует активного участия пациентов и качественного информирования.

Цифровая терапия, включая чат–боты на основе искусственного интеллекта, расширяет возможности управления диабетом, обеспечивая круглосуточный доступ к персонализированным рекомендациям через интернет и мобильные устройства. Эти решения способствуют повышению приверженности лечению и оптимизации медицинских ресурсов, что делает их перспективными инструментами самоуправления при диабете.

Цель исследования заключалась в проведение систематического обзора научной литературы для определения возможностей чат–ботов как инструмента поддержки самоконтроля у лиц с сахарным диабетом.

В рамках исследования был проведён систематический обзор литературы, направленный на анализ цифровых решений с использованием чат–ботов для самоконтроля при сахарном диабете. В обзор включались публикации за 2020–2025 годы, что позволило сосредоточиться на наиболее актуальных разработках в сфере цифрового здравоохранения. В качестве источников использовались базы данных PubMed, Web of Science и Elibrary. Поиск осуществлялся по комбинации ключевых слов: «сахарный диабет», «чат–бот», «digital health», «self–management» и их синонимов, с акцентом на применение чат–ботов в медицинских целях.

Включались исследования с описанием функционала чат–бота, целевой аудитории, используемых технологий, каналов доступа и данных об эффективности. Исключались публикации без эмпирических результатов, дубликаты и работы, не рассматривающие чат–бот как самостоятельный инструмент управления диабетом.

Данные систематизировались по стране разработки, целевой аудитории, функциональным характеристикам, использованию ИИ, формату взаимодействия и показателям клинической и поведенческой эффективности, что позволило оценить практическую применимость данных решений.

В рамках проведённого систематического обзора были идентифицированы и проанализированы шесть чат–ботов, предназначенных для поддержки самоуправления при сахарном диабете. В выборку вошли цифровые решения, разработанные в различных странах и регионах: AIDA (Италия), Karim (Марокко), GREAT4Diabetes (Южная Африка), ViDi (прототип, страна происхождения не указана), DiabChatBot (Индия) и MedStar Diabetes Institute (США). Отбор осуществлялся на основе релевантности функционала задачам самоконтроля диабета, характеристик пользовательского интерфейса, уровня технологической реализации, а также доступных данных об эффективности. Преобладающее большинство проанализированных систем (n=5; 83%) ориентировано на поддержку модификации образа жизни пациентов, включая рекомендации по питанию и физической активности. Три из них (AIDA, GREAT4Diabetes и MedStar Diabetes Institute) предоставляют дополнительную информацию о медикаментозной терапии, мониторинге уровня глюкозы и профилактике осложнений. В двух случаях (GREAT4Diabetes и MedStar; 33%) реализованы модули, направленные на поддержку психоэмоционального состояния, включая управление стрессом и укрепление психологического благополучия. Отдельное решение — голосовой модуль AIDA Cookbot — предлагает пользователям персонализированные кулинарные рекомендации, адаптированные к требованиям диабетического питания. Технологии искусственного интеллекта применяются в половине решений (AIDA, DiabChatBot, ViDi; 50%). Они обеспечивают обработку естественного языка, персонализацию рекомендаций и в некоторых случаях — поддержку диагностических функций. Применяемые технологии ИИ включают BERT, CatBoost и Vpath, что свидетельствует о высоком уровне алгоритмической поддержки в отдельных чат–ботах. Что касается целевой аудитории, пять чат–ботов (83%) ориентированы на пациентов с диабетом 1 или 2 типа, а также на лиц с повышенным риском его развития. Два чат–бота (AIDA, ViDi; 33%) нацелены на широкую аудиторию, включая как пациентов, так и их родственников. Karim (17%) разрабатывался специально для подростков 15–18 лет с диабетом 1 типа, что подчёркивает важность учёта возрастных особенностей в цифровых решениях. GREAT4Diabetes и MedStar (33%) сосредоточены на пациентах с диабетом 2 типа, акцентируя внимание на длительном контроле и поведенческих аспектах. DiabChatBot ориентирован на первичную профилактику среди лиц с предиабетом.

Анализ взаимодействия с пользователем выявил три подхода к формированию запросов: свободный текстовый ввод, структурированный выбор и их комбинация. Однако комбинированный метод в рассматриваемых решениях не реализован. Свободный ввод поддерживается в четырёх чат–ботах (AIDA, Karim, DiabChatBot, ViDi; 67%), тогда как структурированный выбор реализован в GREAT4Diabetes и MedStar (33%). Текстовый интерфейс используется в большинстве решений (n=5; 83%), а голосовой — только в AIDA (17%) посредством Amazon Alexa. С точки зрения доступности, большинство чат–ботов (n=5; 83%) функционируют на популярных цифровых платформах — мессенджерах, веб–интерфейсах или мобиль-

ных устройствах. Интеграция с Telegram и Facebook Messenger реализована в AIDA и Karim соответственно. GREAT4Diabetes использует WhatsApp и предлагает мультимодальные сообщения, включая аудио и изображения, что важно для пользователей с низкой цифровой грамотностью или ограниченным доступом к текстовой информации. ViDi и MedStar доступны через интернет-браузеры, однако информация о DiabChatBot остаётся неуточнённой. Оценка эффективности была доступна для четырёх решений (67%). У AIDA и DiabChatBot зарегистрирована точность ответов на уровне 42% и 98% соответственно, что указывает на значительный разброс в уровне технологической зрелости. GREAT4Diabetes способствовал изменению поведения у 71% пользователей, а MedStar продемонстрировал снижение уровня гликированного гемоглобина (HbA1c), что подтверждает клиническую эффективность. Karim прошёл ограниченное пилотное тестирование (n=50), тогда как ViDi пока не предоставляет данных об эффективности, поскольку находится в стадии прототипа.

**Заклучение.** Проведённый систематический обзор подтвердил перспективность чат-ботов как цифровых инструментов поддержки самоконтроля при сахарном диабете. Они способствуют повышению вовлечённости пациентов, приверженности терапии и формированию устойчивых поведенческих изменений. Вместе с тем развитие этих технологий остаётся на раннем этапе, а их внедрение в клиническую практику ограничено. Разнообразие решений по функционалу, технической реализации и целевым аудиториям затрудняет выработку единых критериев оценки эффективности. Многие разработки имеют прототипический характер, ограниченную доказательную базу и не в полной мере используют потенциал современных алгоритмов искусственного интеллекта, что снижает их практическую применимость. Отмечается также дефицит адаптированных решений для русскоязычных пользователей, ограничивающий доступ к цифровым инструментам.

Несмотря на высокий потенциал, требуется дальнейшее совершенствование чат-ботов, включая создание локализованных и пациентоориентированных решений с учётом культурных и языковых особенностей. Важными задачами остаются их интеграция в национальные цифровые системы здравоохранения и проведение масштабных исследований клинической эффективности и пользовательского опыта, что обеспечит устойчивое внедрение этих технологий в практику.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВАГИНАЛЬНОГО ПЕССАРИЯ ПРИ ПРОЛАПСЕ ТАЗОВЫХ ОРГАНОВ**

**А.И. Козлова, А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, Л.П. Коршунова, А.В. Узлова**

*ГУ «РНПЦ медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Пролапс (опущение) органов малого таза — это состояние, развивающееся из-за нарушения естественной поддержки органов малого таза (матки, мочевого пузыря, ободочной или прямой кишки) и ведущее к смещению одного или более органов во влагалище или за его пределы.

Существует широкий спектр хирургических методов для лечения пролапса тазовых органов, имеющие различия в подходе, материалах и конкретной технике. Многие пациентки отказываются от хирургического лечения из-за возраста, плохого общего состояния, сильного страха перед операцией.

Хирургическое лечение пролапса органов малого таза связаны с такими ограничениями, как рецидив пролапса, интра- и постоперационные осложнения, что делает консервативные методы лечения, включая использование пессария, важной альтернативой для многих пациентов.

Основным показанием к использованию пессария является наличие симптомного пролапса, в случаях, когда проведение хирургического вмешательства невозможно.

Первые упоминания использования пессариев были описаны еще Гиппократом. В его времена в качестве влагалищного пессария использовался вымоченный в уксусе гранат и другие фрукты. Пессарии также изготавливали из бронзы, хлопка, шерсти, а также льна, дерева, пробки, серебра или золота. Корковые и деревянные пессарии перед применением смазывали воском, чтобы предотвратить гниение. В 1783 г. после открытия Ч. Гудьером процесса вулканизации каучука этот материал стали применять для изготовления пессариев, что способствовало более длительному использованию устройства. В 1950-х гг. каучуковые пессарии были заменены на пластиковые, а совсем недавно — на силиконовые.

Наиболее часто пессарии применяются у пожилых женщин с одним или несколькими сопутствующими заболеваниями, которым нельзя провести операцию. Пессарий активно используется при пролапсе во время беременности. Иногда пессарии применяются во время диагностики. Использование пессариев перед

операцией позволяет гинекологу определить, сможет ли операция устранить присутствующие симптомы. Пессарии также можно применять при лечении декубитальных язв перед проведением операции. Единого мнения о том, что является предпочтительным — использование пессария или операция, не существует.

Самое распространенное осложнение при применении пессария — это раздражение слизистой влагалища (чаще у пациенток с дефицитом эстрогенов), сопровождающееся обильными выделениями, запахом, изъязвлением и кровотечением.

Перед хирургическим лечением использование вагинальных пессариев может быть предложено в качестве терапии первой линии для коррекции пролапса гениталий и улучшения симптомов. Это может быть дополнено упражнениями для тренировки мышц тазового дна, но на более продвинутых стадиях пролапса (II–III степень POP–Q) упражнения сами по себе не так эффективны, как физиотерапия тазового дна и вагинальный пессарий вместе.

Ношение постоянного поддерживающего пессария часто сопровождается появлением обильных выделений из влагалища, вагинальными кровотечениями и эрозиями стенок влагалища. Чтобы предотвратить эти проблемы, в нашей практике рекомендуется надлежащий подбор размера пессария, регулярные гинекологические осмотры каждые 3–6 месяцев для мониторинга ранних признаков эрозии. При возникновении эрозии, необходимо временно прекратить ношение пессария, назначить вагинальный эстроген для активизации заживления слизистой оболочки влагалища. После заживления эрозии мы рекомендуем повторное введение пессария.

Альтернативным видом являются пессарии, требующие ежедневного контроля. В отличие от пессариев постоянного ношения, их преимуществом является минимальное количество осложнений, таких как эрозия влагалища, и возможность вагинального полового акта.

Несмотря на древнюю историю пессариев и их разнообразие, многие акушеры–гинекологи не имеют достаточного опыта работы с пессариями и не уверены в выборе формы и размера. Это подтверждается недавним французским исследованием, в котором при опросе 1000 медицинских работников только 54% из них рекомендуют пессарии в качестве терапии первой линии для коррекции пролапса тазовых органов. Среди урогинекологов процент приверженцев назначения пессариев выше, так, 77% членов Американского урогинекологического общества (AUGS) рекомендуют пессарии в качестве терапии первой линии при пролапсе гениталий.

Возникают сложности в правильном подборе формы и размера пессария, что подтверждается исследованием, которое показало, что вероятность самопроизвольного выпадения пессария составляет 30–60%, что может быть связано с короткой длиной влагалища, широким интроитусом или неправильно подобранным размером. В случае, когда пессарий подобран правильно, качество жизни пациента значительно улучшается, о чем свидетельствуют недавно проведенные исследования. Так, в китайском исследовании 2018 года 79% из 162 пациенток, носивших пессарий, были удовлетворены результатом с высоким уровнем удовлетворенности. Аналогичный результат был обнаружен венгерскими учеными, которые установили улучшение качества жизни у 84% женщин, использующих пессарий.

Введение и фиксация пессария — своего рода искусство, поэтому сложно дать для этого четкие рекомендации. Очень полезно проводить инструктаж по предотвращению выпадения пессария во время дефекации, так как многие пожилые женщины страдают запором. Обычно достаточно обучить пациентку, как нащупать пессарий и поставить его на место по методу Вальсальвы или путем сжатия половых губ, тем самым закрывая влагалищное отверстие. Предпочтительным является самостоятельное применение пессария, при котором пациентка может извлекать и вводить его по своему усмотрению.

Таким образом, использование вагинального пессария является эффективным безопасным инструментом при коррекции пролапса тазовых органов с высокой степенью удовлетворенности пациенток при правильном подборе формы и размера пессария.

## **ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ ЦИСТАТИНА С С ПОЗИЦИЙ КАРДИОРЕНАЛЬНОГО КОНТИНУУМА У ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНО–СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ**

**А.В. Коротаев, С.П. Михно, Л.Е. Коротаева**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Почечная дисфункция часто сопутствует заболеваниям сердечно–сосудистой системы, а оценка ее для стратификации краткосрочного и долгосрочного прогноза входит в число рекомендованных как при острых, так и при хронических формах болезней системы кровообращения.

Цистатин С — пептид, полностью метаболизирующийся в почках, и более точно характеризует скорость клубочковой фильтрации, чем креатинин, а также меньше зависит от возраста и диеты. По данным литературы, данный биомаркер лучше, чем креатинин, оценивает прогноз смертности и сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с имеющимися кардиоваскулярными заболеваниями.

Целью исследования явилось определение содержания цистатина С у пациентов артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца при проспективном динамическом наблюдении.

Обследовано 559 пациентов с артериальной гипертензией (АГ), атеросклеротическим (АСКС) и постинфарктным (ПИКС) кардиосклерозом, которые составили 3 группы исследования. Средний возраст обследованных в группе АГ составил 56,0 [48,0; 60,0] лет, в группе АСКС — 68,0 [64,0; 73,0] лет, в группе ПИКС — 68,0 [62,0; 73,0] лет. Определение концентрации цистатина С осуществляли на биохимическом анализаторе ARCHITECT с8000. Анализировались показатели исходно и ежегодно на протяжении 5 лет динамического проспективного наблюдения.

Анализ полученных данных осуществляли с помощью статистического пакета STATISTICA 10 (StatSoft, USA) с применением непараметрических методов анализа данных зависимых выборок Friedman ANOVA и Wilcoxon. Различия считались статистически значимыми при уровне  $p < 0,05$ .

Уровень цистатина С в 1-й группе исходно составил 1,04 [0,93; 1,16] мг/л, 1,05 [0,93; 1,21] мг/л, 1,04 [0,92; 1,25] мг/л, 1,07 [0,95; 1,13] мг/л, 0,98 [0,84; 1,12] мг/л и 0,93 [0,80; 1,01] мг/л через 1, 2, 3, 4 и 5 лет соответственно,  $p_{1-2}=0,17$ ,  $p_{1-3}=0,10$ ,  $p_{1-4}=0,71$ ,  $p_{1-5}=0,02$ ,  $p_{1-6}=0,68$ .

Концентрация цистатина С у пациентов 2-й группы была 1,16 [1,00; 1,31] мг/л на визите включения, 1,25 [1,10; 1,40] мг/л, 1,23 [1,08; 1,43] мг/л, 1,20 [1,07; 1,36] мг/л, 1,17 [1,00; 1,41] мг/л и 1,09 [1,01; 1,28] мг/л через 1, 2, 3, 4 и 5 лет соответственно,  $p_{1-2} < 0,001$ ,  $p_{1-3} < 0,001$ ,  $p_{1-4} < 0,001$ ,  $p_{1-5} < 0,001$ ,  $p_{1-6} = 0,006$ .

Содержание цистатина С среди обследованных 3-й группы составило 1,18 [1,01; 1,42] мг/л при включении в исследование, 1,22 [1,10; 1,43] мг/л, 1,32 [1,16; 1,51] мг/л, 1,29 [1,08; 1,41] мг/л, 1,26 [1,05; 1,38] мг/л и 1,29 [1,01; 1,42] мг/л через 1, 2, 3, 4 и 5 лет соответственно,  $p_{1-2} = 0,02$ ,  $p_{1-3} < 0,001$ ,  $p_{1-4} = 0,18$ ,  $p_{1-5} = 0,30$ ,  $p_{1-6} = 0,046$ .

#### Заключение

Представленные данные продемонстрировали наличие статистически значимых различий концентрации биомаркера почечной дисфункции цистатина С у пациентов с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца, перенесших и не перенесших инфаркт миокарда. Выявленные изменения содержания цистатина С на протяжении пятилетнего динамического наблюдения позволяют рекомендовать его исследование в качестве биомаркера, отражающего ухудшение ренальной функции в контексте кардиоренального континуума у лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

## ЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ГЕНИТОУРИНАРНОГО МЕНОПАУЗАЛЬНОГО СИНДРОМА

Л.П. Коршунова, А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко, О.В. Мурашко, А.И. Козлова, А.В. Узлова

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Генитоуринарный менопаузальный синдром (ГУМС) — это общепринятый термин, используемый для описания широкого спектра симптомов и признаков, связанных с мочеполовой системой, которые возникают из-за потери эндогенных половых стероидов во время и после менопаузы. Глобальные улучшения в сфере здравоохранения привели к старению населения. Сегодня женщины проводят до 40% своей жизни в постменопаузе, и, поскольку 50–70% женщин в постменопаузе сообщают о симптомах ГУМС, необходимы безопасные и эффективные методы лечения. Рассмотрены современные данные терапевтических эффектов энергетических устройств.

Симптомы ГУМС, как правило, возникают в перименопаузе и прогрессируют в постменопаузальном периоде, приводя к функциональным и анатомическим изменениям. У 15% женщин в перименопаузе и 40–57% женщин в постменопаузе отмечаются симптомы вульво-вагинальной атрофии, такие как сухость влагалища (27–55%), жжение и зуд (18%), диспареуния (33–41%), а также повышенная восприимчивость к инфекционным заболеваниям органов малого таза 6–8%, что значительно ухудшает состояние здоровья, негативно влияет на общее и сексуальное качество жизни. У 41% женщин в возрасте 50–79 лет есть хотя бы один из симптомов вульво-вагинальной атрофии. Физические признаки атрофии слизистой оболочки вульвы и влагалища включают истончение эпителия, уменьшение складчатости влагалища, побледнение, наличие петехиальных кровоизлияний, признаков воспаления. Происходит потеря упругости тканей, под-

кожной жировой клетчатки и выпадение лобковых волос, снижается секреторная активность бартолиновых желез. Это состояние затрагивает большинство женщин в постменопаузе, но в то же время прослеживается тенденция роста ГУМС у женщин в перименопаузе во всём мире, однако, по-видимому, недостаточно диагностируется и лечится. Устройства на основе энергии уже давно демонстрируют терапевтическую эффективность в омоложении лица и шеи, а теперь, по-видимому, расширили это клиническое применение до восстановления тканей влагалища и вульвы.

Цель исследования — провести анализ научных литературных данных по безопасности и эффективности фракционной CO<sub>2</sub>-лазерной терапии (FrCO<sub>2</sub>) для лечения ГУМС.

Проведён поиск научных публикаций за последние 5 лет в основных исследовательских базах данных CochraneLibrary, PubMed, Science Direct, Google Scholar, ELibrary.

Минимально абляционная фракционная лазерная терапия может стимулировать восстановление клеток и рост тканей. Она также опосредует клеточную пролиферацию через иммунологический механизм, стимулирующий высвобождение противовоспалительных цитокинов, которые контролируют клеточно-опосредованный иммунитет. Размер выборки в исследованиях варьировался от 19 до 84 пациенток, и лишь в нескольких исследованиях было задействовано более 100 женщин. Количество сеансов варьировалось от одного до пяти, однако цикл лазерной терапии часто состоит из двух–трёх сеансов с интервалом в 4–6 недель. Чаще всего в исследованиях оценивались только женщины, жалующиеся на изолированное недержание мочи, при этом незначительная часть из них сообщали о результатах лечения стрессового компонента у пациенток со смешанным недержанием мочи. Диагноз типа недержания мочи устанавливался клинически или на основе уродинамики. У женщин, страдающих пролапсом тазовых органов, часто наблюдается состояние, при котором происходит подтекание мочи, и по мере прогрессирования пролапса у женщин может наблюдаться улучшение состояния при подтекании мочи, но при этом усиливаются трудности с мочеиспусканием. Почти во всех исследованиях не участвовали женщины, страдающие пролапсом тазовых органов выше второй стадии. Кроме того, на возникновение или тяжесть недержания может влиять гормональная терапия. К сожалению, в немногих исследованиях оценивалась однородная группа женщин только в перименопаузе или только в постменопаузе. Результаты оценивались в диапазоне от 1 до 6 месяцев последствия; редко, когда последнее последующее наблюдение длилось 24 или 36 месяцев.

В исследовании с участием 11 женщин в перименопаузе и постменопаузе с ГУМС были проведены три вагинальные лазерные процедуры с интервалом в 4 недели, и показатели вагинальных симптомов и сексуальной функции у испытуемых через 24 недели были значительно выше, чем исходные. Предварительные клинические данные, полученные в ходе курсовой лазерной терапии, также показали улучшение самооценки сексуальной функции, объективное улучшение структуры влагалищного канала и уменьшение выраженности вагинальной боли, жжения, зуда, сухости, диспареунии и дизурии, связанной с ГУМС.

Таким образом, золотым стандартом лечения является назначение гормон заместительной терапии и местное лечение. Одним из самых эффективных современных методов лечения является лазеротерапия. Лазер предлагает эффективный альтернативный вариант лечения, особенно для пациенток, которые не согласны или не желают использовать гормональную или местную терапию (или которым гормональные методы не рекомендуются). Требуются исследования с большим объёмом выборки, также необходимы дальнейшие исследования по применению этого лазерного метода для лечения стрессового недержания мочи и улучшения сексуальной функции.

## **ВОЗМОЖНОСТЬ РАСТВОРА ТРИПАНОВОГО СИНЕГО В ОПРЕДЕЛЕНИИ СКРЫТЫХ РЕТИНАЛЬНЫХ РАЗРЫВОВ ПРИ РЕЦИДИВИРУЮЩЕЙ ОТСЛОЙКЕ СЕТЧАТКИ**

**А.О. Кривун, Ю.И. Рожко, А.Г. Юрковец**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» г. Гомель, Беларусь*

Цель: описать инновационный способ использования интраоперационно субретинально введения раствора трипанового синего для точного определения скрытых разрывов сетчатки у пациентов с рецидивирующей отслойкой сетчатки, ранее подвергавшихся витреоретинальной хирургии.

Исследование включало 4 (четырёх) пациентов с рецидивом отслойки сетчатки, у которых стандартные диагностические методы и интраоперационный поиск разрыва сетчатки с применением склеральной компрессии оказались неэффективными. Раствор трипанового синего 0,06% вводился трансретинально в

субретинальное пространство в зоне отслоенной сетчатки с помощью канюли 41 калибра. Затем в полость стекловидного тела вводился раствор перфторуглерода, что способствовало расправлению отслоенной сетчатки. Зона, где трипановый синий просачивался из-под сетчатки в витреальную полость, служила индикатором местоположения скрытого разрыва сетчатки. После обнаружения разрыва проводилась эктрузия перфторуглерода с одновременной пневмотампонадой полости стекловидного тела. Субретинальная жидкость дренировалась через обнаруженный разрыв. Операция завершалась эндолазеркоагуляцией сетчатки вокруг найденного разрыва и тампонадой полости стекловидного тела газо-воздушной смесью.

Представленный способ демонстрирует высокую эффективность, позволяя успешно выявить скрытые разрывы сетчатки у всех прооперированных пациентов. Во всех случаях обнаружены небольшие щелевидные разрывы, расположенные вблизи рубцов от ранее проведенной эндолазеркоагуляции. У всех пациентов после рассасывания газо-воздушной тампонады сетчатка оставалась прилегающей, и были достигнуты хорошие зрительные функции.

Заключение: Использование данного способа интраоперационной диагностики с субретинальным введением трипанового синего позволяет хирургам с высокой точностью обнаруживать скрытые разрывы сетчатки. Это, в свою очередь, способствует уменьшению объема хирургического вмешательства и повышению его общей эффективности при лечении рецидивирующих отслоек сетчатки.

## **РАСШИРЕННЫЕ ОПЕРАТИВНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ЛЕЧЕНИИ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ФОРМ ПАПИЛЛЯРНОГО РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ИНВАЗИЕЙ В АЭРОДИГИСТИВНЫЙ ТРАКТ (КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ)**

**Е.Н. Кузьмин, В.А. Кондратович, Т.А. Леонова, Е.С. Белопольская**

*УЗ «Минский городской клинический онкологический центр», г. Минск, Беларусь*

Папиллярный рак щитовидной железы (ПРЩЖ) наиболее распространенная эндокринная опухоль, которая ассоциируется с высокой выживаемостью. Распространённый инвазивный рак щитовидной железы, поражающий аэродигестивный тракт, встречается у 1–8% пациентов и является маркером агрессивного поведения опухоли. Поражение смежных анатомических структур при ПРЩЖ встречается достаточно редко, поэтому для каждого отдельного случая необходимо определять тактику лечения мультидисциплинарным консилиумом. Объем оперативного вмешательства в каждом случае определяется индивидуально. При этом производится либо резекция смежного органа, либо полное его удаление. Планируя оперативное вмешательство, следует найти баланс между радикальностью операции и функциональным сохранением задействованных анатомических структур. При врастании новообразования в трахею требуются варианты операций с резекцией последней. По данным литературных источников, в основном выполнялись циркулярные резекции с наложением межтрахеального анастомоза «конец в конец» и окончатые резекции трахеи. При «окончатых» резекциях для замещения дефекта тканей чаще всего использовались местные ткани, кожно-мышечный лоскут с включением грудино-ключично-сосцевидной мышцы, грудино-подъязычная мышца, а также ревааскуляризованный лучевой лоскут на микрососудистых анастомозах.

Пациентка К., 1960 г.р., госпитализирована в Минский городской клинический онкологический центр с диагнозом: рак щитовидной железы pT1N0M0 1 стадия; состояние после резекции правой доли щитовидной железы в 1983 г.; прогрессирование процесса в 2020 г.: метастазы папиллярного рака в лимфоузлах шеи справа с врастанием в глотку, метастазы в легкие (отказ от лечения 17.11.2020); дальнейшее прогрессирование опухолевого процесса той же локализации, 2-я клиническая группа. Объективно при поступлении: щитовидная железа оперирована; в ее проекции пальпаторно без опухолевых узлов; на боковой поверхности шеи справа конгломерат увеличенных лимфоузлов 12–14 см, плотной консистенции, ограниченно смещаемый, распространяющийся в клетчатку подчелюстной и подбородочной областей, с врастанием в боковую стенку глотки на протяжении от уровня мягкого неба до правого грушевидного синуса, суживая просвет глотки на 2/3. Правая половина гортани была не подвижна, дыхание затруднено за счет экзофитного компонента опухоли перекрывающего просвет гортани. Пациентке выполнено оперативное вмешательство в объеме: трахеотомия, расширенная операция Крайля справа с резекцией ветвей наружной сонной артерии, правой половины подъязычной кости, пластинки щитовидного хряща, тканей боковой стенки рото-гортаноглотки, удаление остатков щитовидной железы; одномоментное восстановление просвета дыхательных и пищевода путей с использованием мышечно-фасциального пекторального лоскута на сосудистой ножке (МФПЛ). Послеоперационное гистологическое заключение №

21/24 — в остатках щитовидной железы без опухолевого роста; в лимфоузлах и участках гортаноглотки разрастания папиллярной карциномы щитовидной железы. ИГХ: Tg +, BRAF V600E +.

Пациентка М., 1961 г.р., госпитализирована с диагнозом: рак щитовидной железы с инвазией в щитовидный хрящ, метастазами в паратрахеальных лимфоузлах pT4aN1aM0 3 стадия; состояние после трахеотомии 11.07.2023; состояние после ларинготомии с удалением опухоли гортани и формированием ларингофиссуры 12.09.2023; состояние после тиреоидэктомии с резекцией передних отделов щитовидного, перстневидного хрящей и 3-х колец трахеи с опухолью и формированием ларинготрахеофиссуры, латеральной шейной лимфодиссекции слева 19.10.2023 и курса РИТ в 2024; ларинготрахеофиссура, 3-я клиническая группа. Объективно при поступлении: регионарные л/узлы не пальпировались. Кожные покровы обычной окраски. На передней поверхности шеи определялась ларинготрахеофиссура 6,0×2,5 см без признаков опухолевого роста 28.02.2025 выполнено оперативное вмешательство в объеме: закрытие ларинготрахеофиссуры с использованием МФПЛ на сосудистой ножке. Пациентка проходит радиойодтерапию.

Пациентка П., 1964 г.р., госпитализирована с диагнозом: рак левой доли щитовидной железы с инвазией в верхнюю треть трахеи с метастазами в лимфоузлах шеи pT4aN1aM0 3 стадия, 2-я клиническая группа. При КТ-исследовании: левая доля щитовидной железы была увеличена, с патологической узловой структурой до 5,1×4,0×4,6 см, с инвазией в/3 трахеи по левой боковой стенке (начиная от уровня 1 кольца трахеи каудально на 3,6 см). На уровне вставания определялся стеноз трахеи с сужением просвета до 1,4×0,6 см. Дистальный край опухоли находился на 1,5 см ниже яремной вырезки. 08.07.2025 хирургическое лечение: тотальная тиреоидэктомия с резекцией передне-боковых отрезков 1-6 колец трахеи с опухолью и восстановлением проходимости дыхательных путей с использованием МФПЛ, трахеостомия.

Во всех случаях послеоперационный период протекал без осложнений, раны заживали первичным натяжением, голосовая и пищеварительная функции были сохранены, одна пациентка деканюлирована в раннем послеоперационном периоде, двум — запланирована в отсроченном периоде.

Вывод: приведенные клинические наблюдения продемонстрировали хорошие функциональные результаты использования мышечно-фасциального пекторального лоскута на сосудистой ножке для восстановления проходимости дыхательных и пищеварительных путей при резекциях верхней трети трахеи, гортани и гортаноглотки, ранее не используемые в Республике.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОСЛОЖНЕННОГО ТЕЧЕНИЯ НЕЙРОФИБРОМАТОЗА 1 ТИПА

**И.А. Куликова, Н.М. Вихарева**

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУЗ «Гомельская городская клиническая больница №1», г. Гомель, Беларусь

Нейрофиброматоз I типа (болезнь Реклингхаузена) — распространённое генетическое заболевание, предрасполагающее к возникновению новообразований у человека. Для заболевания характерно появление множественных пигментированных пятен цвета «кофе с молоком», доброкачественных новообразований — нейрофибром, опухолей центральной нервной системы, костных аномалий, изменений радужной оболочки глаза и целого ряда других симптомов. Нейрофиброматоз 1 типа (НФ1) характеризуется выраженным клиническим полиморфизмом, прогрессирующим течением, полиорганностью поражений и представляет собой основной фактор риска развития злокачественных новообразований, особенно злокачественных опухолей оболочки периферических нервов, глиом зрительного нерва, других глиом и лейкозов. Злокачественные опухоли оболочки периферических нервов очень агрессивны при НФ1. В основном они возникают из плексиформных или узловых нейрофибром.

Цель: продемонстрировать клинический случай НФ1, осложненного развитием злокачественной шванномы.

Пациент П., 1993 года рождения, поступила с жалобами на повышение артериального давления (АД), головные боли. Была госпитализирована в терапевтическое отделение с диагнозом: Артериальная гипертензия 2 степени, риск 2. Гипертонический криз 2 порядка, средней степени тяжести, неосложненный Н0. Нейрофиброматоз (НФ) всего кожного покрова (диагноз выставлен в 2010 г). Нефропатия сложного генеза (токсическая?). Хроническая болезнь почек (ХБП) СЗБ. Из анамнеза: вышеописанные жалобы беспокоят несколько месяцев. Пациенту проведено полное обследование согласно действующим клиническим протоколам МЗ РБ, в том числе мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) органов брюшной полости с контрастным усилением. Заключение: КТ-картина объемного образования забрюшинного

пространства. КТ–картина может соответствовать НФ. Заключение нефролога: Нейрофиброматоз. Артериальная гипертензия 2 степени, риск 2. Образование забрюшинного пространства. Паранеопластическая нефропатия? Рекомендовано: биопсия образования забрюшинного пространства, повторная консультация после дообследования. Заключение онколога: Нейрофиброматоз всего кожного покрова, брюшной полости с инфильтрацией сосудов и грудной клетки? Рекомендовано: явка после выписки с целью дообследования и верификации диагноза. После выписки пациентка была проконсультирована абдоминальным онкологом ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Александра». Заключение: Болезнь Реклингхаузена с поражением всего кожного покрова, брюшной полости, забрюшинного пространства. Новообразования брюшной полости и забрюшинного пространства могут быть узлами НФ (по данным УЗИ ОБП). Рекомендовано: морфологическая верификация по месту жительства. Биопсия новообразования брюшной полости выполнена не была (по неизвестной причине). Через 6 месяцев пациент повторно поступает в терапевтическое отделение с диагнозом: Хронический гломерулонефрит? Анемия средней степени тяжести неуточненная. Проведена повторная МСКТ органов брюшной полости и малого таза с контрастным усилением. С диагнозом: Болезнь Реклингхаузена с поражением всего кожного покрова, брюшной полости, забрюшинного пространства. Объемное образование мостомозжечкового угла слева. Прогрессирование: рост очага в брюшной полости. Полифакторная анемия лёгкой степени тяжести. Нефропатия сложного генеза. ХБП СЗБ. Артериальная гипертензия 2 степени, риск 2. Пациентка переведена в «Гомельский областной клинический онкологический диспансер» (ГОКОД), где была выполнена трепан–биопсия тканевого субстрата, материал направлен на цитологическое и морфологическое исследование. Был выставлен диагноз: Злокачественная шваннома высокой степени забрюшинного пространства с врастанием в чревный ствол и его ветви, левую долю печени с распадом, опухолевая интоксикация, вторичный правосторонний гидроторакс, асцит, анасарка, полиорганная недостаточность. T4N0M0 G3, IIIB стадия, IV клиническая группа. Состояние после циторедуктивного удаления опухоли. Гипопротеинемия. Болезнь Реклингхаузена с поражением всего кожного покрова, брюшной полости, забрюшинного пространства, левой гемисферы мозжечка, ствола головного мозга. Пациент направлена в отделение паллиативной медицинской помощи.

Данный клинический случай демонстрирует, что НФ характеризуется выраженным клиническим полиморфизмом, прогрессирующим течением, полиорганностью поражений и высокой частотой осложнений, в том числе и злокачественным перерождением нейрофибром. Учитывая это, очень важны ранняя диагностика НФ, диспансерное динамическое наблюдение за пациентами с привлечением для обследования в первую очередь таких специалистов, как невролога, офтальмолога, хирурга (по показаниям — онколога), нейрохирурга, генетика. Также пациентам с НФ1 следует проводить исследование и глубокую биопсию болезненных и увеличивающихся узловых или плексиформных нейрофибром.

## ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГЛАУКОМЫ В ГОМЕЛЬСКОМ РЕГИОНЕ И СКРИНИНГОВЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ НА ГЛАУКОМУ КАК МЕРА ВЫЯВЛЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ НА РАННИХ СТАДИЯХ

А.Н. Куриленко<sup>1</sup>, Т.В. Бобр<sup>2</sup>, В.В. Галушкин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>У «Гомельская областная специализированная клиническая больница», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

В Республике Беларусь глаукома вышла на первое место в нозологической структуре инвалидности по зрению. Данная ситуация связана как с демографическими причинами, так и с организационными, такими как ослабление внимания к профилактическим осмотрам на предмет глаукомы.

К факторам, оказывающим влияние на течение заболевания и качество жизни пациента относятся: длительность заболевания, уровень образованности пациента, возраст, пол, социально–экономические условия, психологические особенности пациента. Своевременное выявление и динамическое наблюдение за пациентами имеет важное значение в плане исхода заболевания, а сами пациенты требуют постоянного врачебного наблюдения.

В 2025 году в рамках Всемирной недели борьбы с глаукомой врачами У «Гомельская областная специализированная клиническая больница» проведено скрининговое обследование на глаукому сотрудников промышленных предприятий, офисных работников и педагогов.

Цель работы — оценить динамику эпидемиологических показателей глаукомы в Гомельском регионе и эффективность скрининга на глаукому.

Проведен ретроспективный анализ аналитической информации офтальмологического консультативно-диагностического поликлинического отделения У «Гомельская областная специализированная клиническая больница» за 2020–2025 гг., эпидемиологические показатели рассчитывались по обращаемости в отделение.

Также обследовано 435 человек (870 глаз) — женщин 285, мужчин 150, в том числе: 54 педагогов, 223 сотрудника промышленных предприятий и 158 офисных работников. Медиана возраста равнялась 45,5 (22–69) годам. Обследование проводили в медицинских пунктах, выполнялась тонометрия индикатором внутриглазного давления ИГД — 02 «ПРА», обратная офтальмоскопия с оценкой состояния диска зрительного нерва. Все пациенты с асимметрией внутриглазного давления, внутриглазным давлением выше 20 мм рт. ст., а также с изменениями дисков зрительного нерва были осмотрены в офтальмологическом консультативно-диагностическом поликлиническом отделении. Всего осмотрено 127 человек (254 глаза). Обследуемым проведено базовое офтальмологическое обследование, включающее: визометрию, рефрактометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, тонометрию, кинетическую периметрию, а также дополнительные обследования, включающие: фундускопию, ультразвуковое В-сканирование, оптическую когерентную томографию (ОКТ) сетчатки и зрительного нерва, статическую компьютерную периметрию, гониоскопию, тонографию.

Анализируя полученные данные, можно отметить рост заболеваемости глаукомой как по абсолютным, так и по относительным показателям. В 2020 году зарегистрировано 8976 случаев глаукомы, распространенность 647,3 на 100 тыс. населения. В 2021 году зарегистрировано 9652 случая глаукомы, темп прироста +7,5%, распространенность 701,8 на 100 тыс. населения, темп прироста +8,4%. В 2022 г. зарегистрировано 10213 случаев глаукомы, темп прироста +5,8%, распространенность 755,01 на 100 тыс. населения, темп прироста +7,58%. В 2023 году зарегистрировано 10970 случаев глаукомы, темп прироста +7,4%, распространенность 814, 12 на 100 тыс., темп прироста +7,8%. В 2024 году зарегистрировано 11640 случаев глаукомы, темп прироста +6,1%, распространенность 869,55 на 100 тыс., темп прироста +6,8%. В 2025 году зарегистрировано 12657 случаев глаукомы, темп прироста +8,7%, распространенность 953, 1 на 100 тыс., темп прироста +9,6%. Таким образом, из приведенных данных видно, что за 5 лет распространенность глаукомы выросла на 47,2%, несмотря на снижение численности населения на 58627 тысяч. Аналогичная картина отмечается и при оценке заболеваемости. При анализе полученных данных за пять лет отмечается рост заболеваемости как в относительных величинах с 676 случаев впервые выявленной глаукомы в 2020 г. до 1317 случаев в 2025 г., темп прироста составил +94,8%, так и в относительных величинах — заболеваемость составила 48,75 на 100 тыс. в 2020 г. против 99,2 на 100 тыс. в 2025 г., темп прироста +103,5%.

При анализе структуры и впервые обратившихся: 70,6% составляют пациенты с начальной и развитой стадией, однако 29,4% имеют далекозашедшую и терминальную стадию. Структура впервые выявленной глаукомы аналогична: 86,6% пациенты с начальными стадиями, 13,3% — с терминальными.

Причинами запущенных стадий глаукомы являются недостаточная работа офтальмологов первичного звена, направленная на раннее выявление глаукомы, а также позднее обращение самих пациентов. Поэтому нами было принято решение провести скрининговое обследование на глаукому и оценить: насколько эффективно активное выявление заболевания.

В результате проведенных обследований получено: медиана некорректированной остроты зрения составила 0,5 (0,02–1,0), медиана остроты зрения с коррекцией — 0,68 (0,35–1,0). Клиническая рефракция: эметропия — 28,35% (72 глаза), миопия — 48,03 % (122 глаза), медиана миопической рефракции составила — 6,62 D (-0,25 — -13,0), гиперметропия — 22,04% (56 глаз), медиана гиперметропической рефракции — +2,4 D (+0,25 — +4,5), смешанный астигматизм — 1,58% (4 глаза). Медиана внутриглазного давления 24,5 мм рт. ст. (14–35 мм рт. ст.).

Гидродинамические показатели свидетельствовали о нарушении оттока внутриглазной жидкости, у 4 человек (8 глаз) отмечалось повышение истинного внутриглазного давления.

Гониоскопия позволила определить изменения в углу передней камеры у всех пациентов, у одной пациентки в углу передней камеры была выражена пигментация.

Статическая компьютерная периметрия выявила наличие скотом, глаукомных дефектов, снижение светочувствительности. Медиана отклонений от нормальных значений светочувствительности составила -7,89db (-3,70 — -12,08 db).

Оптическая когерентная томография позволила выявить увеличение площади и диаметра экскавации диска зрительного нерва, а также соотношения площади экскавации к площади диска (медиана 0,64 (0,48–0,80)).

Таким образом, 13 человек (26 глаз) — 10,24% случаев от обследованных, 2,99% от всей выборки имели клинические изменения, в той или иной степени характерные для глаукомы. Диагноз впервые выявленная глаукома был поставлен в 6,29% случаев от обследованных (8 человек, 16 глаз), 1,84% от всей

выборки, у 3 человек отмечалась глаукома низкого давления. Подозрение на глаукому — 3,93% случаев от обследованных (5 человек, 10 глаз), 1,15% от всей выборки.

Выводы:

1. В настоящее время в популяции жителей Гомельской области отмечается рост заболеваемости глаукомой, что отражает общую направленность данной патологии в Республике Беларусь и в мире.
2. Учитывая тот факт, что более 30% пациентов выявляется в далекозашедших и терминальных стадиях, необходимо усилить меры по выявлению заболевания на ранних стадиях.
3. Полученные данные клинического осмотра после скрининговых обследований работников свидетельствуют о высокой частоте встречаемости клинических изменений, характерных для глаукомы.
4. Согласно постановлению Министерства Здравоохранения №173 от 16.12.2024 №173 «О порядке проведения диспансеризации взрослого населения» в диспансерный осмотр входит только измерение внутриглазного давления, что не всегда позволяет установить наличие глаукомы у обследуемого.
5. С целью выявления глаукомы на ранних стадиях, предотвращения слабовидения и слепоты, целесообразно включить в диспансерный осмотр консультацию офтальмолога.

## ПРОСТАЯ ЗРИТЕЛЬНО–МОТОРНАЯ РЕАКЦИЯ И РЕАКЦИЯ НА ДВИЖУЩИЙСЯ ОБЪЕКТ У ДЕТЕЙ 6–11 ЛЕТ С ОРТОФОРИЕЙ И ГЕТЕРОТРОПИЕЙ

О.В. Ларионова<sup>1</sup>, Л.В. Дравица<sup>1</sup>, О.П. Садовская<sup>1</sup>, О.М. Попова<sup>1</sup>,  
И.А. Глушнев<sup>2</sup>, И.В. Почепко<sup>2</sup>, Д.П. Глушко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Косоглазие является одной из наиболее актуальных и важных проблем в офтальмологии, имеющих большое медико–социальное значение. Гетеротропия — зрительное нарушение, приводящее к зрительной депривации и его следует рассматривать не как нарушения периферического, а как нарушение центрального порядка. Нейродинамические показатели отражают функциональное состояние центральной нервной системы, являются чувствительными индикаторами изменений, которые происходят в организме и значимо влияют на физиологические и психические характеристики человека.

Обследовано 84 ребенка (168 глаз), в возрасте 6–11 лет, находившихся на диспансерном наблюдении и лечении в учреждении здравоохранения «Гомельская областная детская клиническая больница медицинской реабилитации».

Были сформированы 2 группы. Пациенты 1–й и 2–й групп сопоставимы по возрасту, полу, рефракции, некорригированной и корригированной остроте зрения. Средний возраст детей 1–й группы составил Me 8 [7; 10] лет, 2–й группы – Me 9 [8; 10] лет (U=704, p=0,16).

Критериями формирования групп явились: рефракция и положение глазных яблок в орбите. В 1–ю группу вошли 35 детей (70 глаз) с ортофорией на фоне гиперметропии средней степени Me 3,6 [2,5; 5,5] Д, 2–ю группу составили дети с содружественным сходящимся косоглазием на фоне гиперметропии средней степени Me 4,5 [2,5; 6,25] Д — 49 пациентов (98 глаз). Угол косоглазия у детей 2 группы составил 6,7 [3,5; 9], с очковой коррекцией — 4,1 [1; 5].

Всем пациентам проводилось стандартное страбологическое обследование: определение остроты зрения пациентов с использованием проектора знаков фирмы «Nidex» (Япония) и таблицы Сивцева–Головина (без коррекции и с коррекцией), динамической и статической рефракции глаза при помощи авторефрактометра фирмы «Nidex» (Япония), резервов абсолютной и относительной аккомодации, зрительной фиксации глаза, подвижности глазных яблок, угла косоглазия (без коррекции и с очковой коррекцией) по Гиршбергу, также на синоптофоре «СИНФ–1» (Украина) (без коррекции и с очковой коррекцией) были определены: фузия, резервы конвергенции и дивергенции.

Для изучения функционального состояния нервной системы использовался аппаратно–программный комплекс «НС–Психотест» (ООО «Нейрософт», г. Иваново, <http://neurosoft.com/ru>). Были определены нейродинамические показатели сенсомоторного реагирования по методикам «Простая зрительно–моторная реакция» (ПЗМР) и «Реакция на движущийся объект» (РДО).

Методика «ПЗМР» состоит из двух последовательных компонентов: сенсорного (латентного) периода и моторного периода, является видом произвольной элементарной реакции человека на зрительный стимул. Скорость ПЗМР дает возможность исследовать интегральные характеристики ЦНС человека, так

как при ее реализации задействованы не только основные анализаторные системы человека (зрительная и кинестетическая), но и определенные отделы головного мозга, и нисходящие нервные пути.

Время ПЗМР может изменяться в зависимости от любых факторов, оказывающих влияние на свойства и состояние ЦНС, как внешних (интенсивность раздражителя, его сенсорная модальность и сенсорное качество, межсигнальный интервал), так и внутренних (возраст, пол, профессиональные навыки, типологические особенности нервной системы), а также от комбинации этих факторов.

РДО позволяет определить точность реагирования обследуемого на раздражитель и судить об уравновешенности процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга. Сложность данной сенсомоторной реакции заключается в необходимости пространственно–временного предвидения того, в какой точке и в какой момент окажется перемещающийся предмет (зрительная экстраполяция). На время РДО, непосредственно оказывают влияние индивидуальные особенности строения вспомогательного и аккомодационно–оптического аппарата глаза: фиксация раздражителя в центральной зоне поля зрения, так как раздражителем в данном случае является движущийся объект и для его фиксации необходимы соответствующие глазодвигательные (конвергенция) и диоптрически–аккомодационные изменения.

В 1–й группе детей с наличием ортофории время ПЗМР составило  $M_e$  318,3 [281,9; 340,3] мс, во 2–й группе —  $M_e$  361,3 [294,3; 521,7] мс. Значения ПЗМР у детей 2–й группы на 43 мс значительно превышают показатели детей 1–й группы ( $U=575$ ,  $p=0,01$ ), что указывает на выраженную инертность нервных процессов у детей с содружественным сходящимся косоглазием.

При исследовании по методике РДО время реакции в 1–й группе —  $M_e$  -21 [-89; -13] мс, во 2–й группе —  $M_e$  68 [41; 144] мс ( $U=117$ ,  $p<0,001$ ). Положительное значение показателя времени РДО у детей 2–й группы является следствием преобладания у большинства обследуемых процессов торможения в центральной нервной системе. Отрицательное значение показателя времени РДО у детей 1–й группы является свидетельством преобладающей реакции НС в виде дисбаланса течения нервных процессов в сторону возбуждения в ответ на предложенную нагрузку.

Временные нейродинамические показатели сенсомоторных реакций являются одним из наиболее простых, доступных и в то же время достаточно точных нейрофизиологических показателей, отражающих динамику скорости нервных процессов и их переключения, моторную координацию и активность НС.

Гетеротропия у детей 2–й группы достоверно приводит к увеличению времени ПЗМР на 43 мс ( $p<0,05$ ), в сравнении с группой детей с ортофорией, что указывает на снижение подвижности нервных процессов и преобладание тормозных процессов в ЦНС.

Наличие содружественного косоглазия у детей 2–й группы является причиной изменения зрительной экстраполяции, что приводит к значимому снижению подвижности нервных процессов и преобладанию тормозных процессов в центральной нервной системе (положительное значение показателя времени РДО  $M_e$  68 [41; 144] мс ( $p<0,001$ )).

## **ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА**

**Т.А. Леонова, В.А. Кондратович, А.И. Русинович, Э.С. Богомолова**

*УЗ «Минский городской клинический онкологический центр», г. Минск, Беларусь*

Заболеемость раком щитовидной железы (РЩЖ) в мире неуклонно растет. Ожидается, что к 2030 г. в мире РЩЖ заменит колоректальный рак и станет четвертым по значимости онкологическим диагнозом. Хирургический метод лечения является основой лечения пациентов с РЩЖ и количество операций также увеличивается. В 2025 г. в Республике было выявлено 1700 новых случаев РЩЖ.

Несмотря на достижения в тиреоидной хирургии, направленные на минимизацию осложнений, риски сохраняются. Помимо общих осложнений, таких как послеоперационная лихорадка, инфекции, гематомы, сердечно–легочные и тромбозные реакции, отмечаются осложнения, характерные для тиреоидной хирургии: гипопаратиреоз/гипокальциемия, паралич голосовых складок. В нашем Центре в 2025 г. отмечено минимальное количество послеоперационных осложнений (1,15%). На первом месте в структуре осложнений был послеоперационный парез гортани — 17 случаев, количество послеоперационных кровотечений составило 9 случаев. Отдельно анализируется гипопаратиреоз — транзиторный до 21%.

При анализе 27912 пациентов, перенесших операцию по поводу РЩЖ общие осложнения отмечены у 1820 (6,5%) пациентов, непосредственно связанные с операцией на ЩЖ у 3427 (12,3%) [Papaleontiou

et al, 2017]. При планировании лечения пожилых пациентов с заболеваниями ЩЖ следует учитывать так называемые периоперационные факторы: какова природа заболевания (доброкачественное — злокачественное), как пациент настроен (его персональный выбор, состояние здоровья, наличие тяжелой коморбидной патологии) и какое оперативное вмешательство планируется с учетом оперативных рисков и хирургического опыта специалистов [Kim et al, 2023].

Важно понимать, что лечение РЩЖ, независимо от его вида, должно уравнивать ожидаемую смертность, связанную с РЩЖ, личные предпочтения пациента и потенциальные риски операции. Частота осложнений после операции по поводу РЩЖ выше у пациентов старшего возраста, с большим количеством сопутствующих заболеваний и запущенными формами заболевания. Установлены особенности дифференцированного РЩЖ у пожилых пациентов: более частое поражение лимфатических узлов; поздняя стадия заболевания (III–IV), отдаленные метастазы, мультифокальность, экстратиреоидное распространение. Возраст был определен как независимый фактор риска для опухоли-специфической выживаемости [Wang et al, 2022].

Продемонстрирована польза тиреоидэктомии при РЩЖ высокого риска, при раке низкого риска может быть рассмотрена ГТЭ. Пожилые пациенты нуждаются в более длительном пребывании в стационаре и часто необходимостью пребывания в реанимации. Для пациентов в возрасте >80 лет хирургическая смертность может достигать 7% [Turrentine et al, 2006]. Однако пациенты старше 85 лет, перенесшие операцию, имели лучший прогноз и общую выживаемость, связанную с раком ( $p < 0,001$ ), чем те, кто не подвергался операции: 5-ти и 10-летняя ОСВ 86,1% и 76,0%, тогда как у неоперированных пациентов: 47,9% и 44,9%, соответственно [Zhou et al, 2010].

Если тяжелая сопутствующая патология не позволяет провести операцию, то альтернативой могут быть минимально-инвазивные технологии и активное наблюдение. Выбор метода малоинвазивного лечения основан на возможностях центра, где наблюдается пациент [Lohia et al, 2021].

Супрессивная терапия левотироксином (Т4) используется для восполнения дефицита Т4 и для предотвращения рецидива или метастазирования РЩЖ. Следует помнить, что супрессия показана только пациентам с высоким риском рецидива и при ее назначении важно учитывать наличие клинических рисков.

По сравнению с молодыми пациентами, пожилым для достижения супрессии требуется доза Т4 ниже на 20–30%. У пациентов >80 лет, снижается скорость периферической деградации Т4, что связано с увеличением отрицательной обратной связи, оказываемой Т4 на уровне гипофиза. Для этого, несмотря на небольшое снижение абсорбции Т4 из-за усиления центральной обратной связи, требуются более низкие дозы Т4. У пожилых людей могут быть сопутствующие заболевания, которые требуют приема нескольких препаратов, которые могут мешать абсорбции и/или метаболизму Т4. По этой причине важно контролировать значение ТТГ вместе со свободными фракциями. Одной из причин неспособности достичь целевых уровней ТТГ может быть плохое соблюдение пациентом правильного приема Т4.

При планировании РЙТ, следует учитывать, что изоляция пожилых пациентов со значительными когнитивными нарушениями может быть невозможна. При подготовке к РЙТ у пожилых пациентов гипотиреоз, в дополнение к классическим симптомам, приводит к обострению сердечно-сосудистых заболеваний. Тяжелое состояние гипотиреоза связано с развитием почечной недостаточности, что может снизить клиренс РЙ и увеличить воздействие на организм. Кроме того, введение доз, превышающих 150–200 мКи, часто приводит к тому, что костный мозг подвергается воздействию более 200 сГр радиации, поэтому рекомендуются более частые дозиметрические исследования для пациентов старше 70 лет [Lauretta et al, 2023].

При выявлении радиойодрефрактерного РЩЖ используются ингибиторы тирозинкиназы, как метод лечения пациентов с метастатическим или местно-распространенным РЩЖ. Ингибиторы тирозинкиназы вводятся перорально, и механизм их действия заключается в блокировании рецептора тирозинкиназы на различных уровнях, тем самым подавляя сигнал пролиферации (противоопухолевый ответ возможен даже при более низких, чем оптимальные, дозировках; поэтому пациенты продолжают лечение в самых низких переносимых дозах) и при возникновении нежелательных явлений у пожилых пациентов (более высокая распространенность гипертонии и протеинурии, а также диареи, которая легко приводит к обезвоживанию) требуется снижение дозировок.

РЩЖ в большинстве случаев имеет хороший прогноз с общим долгосрочным уровнем выживаемости более 90%. Диагностика и лечение рака влияют на различные аспекты качества жизни пациента и мониторинг этих изменений имеет решающее значение. Помимо смертности, рак может вызывать значительную заболеваемость не только из-за болезни, но и из-за лечения. Пациенты нуждаются в психологической поддержке во время диагностического и терапевтического обследования.

Заключение: У пожилых пациентов встречаются более агрессивные формы РЦЖ, проявляясь более крупными опухолями, локальным распространением и/или отдаленными метастазами на момент постановки диагноза.

Показатели выживаемости снижаются с возрастом, независимо от степени дифференцировки РЦЖ.

Основными негативными прогностическими факторами у пожилых пациентов с РЦЖ являются более агрессивные гистологические типы, наличие сопутствующих заболеваний и инвалидности, а также часто запоздалая диагностика.

## **АФФЕКТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С МНОЖЕСТВЕННОЙ МИЕЛОМОЙ И ПАРАПРОТЕИНЕМИЧЕСКОЙ ПОЛИНЕВРОПАТИЕЙ**

**М.В. Линков**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Взаимодействие моноклонального иммуноглобулина, вырабатываемого плазматическими клетками пациентов с множественной миеломой (ММ) с антигенами аксонов или с миелиновой оболочкой нейронов в 4–14% случаев приводит к формированию парапротеинемической полиневропатии (ПППНП) [Левин О.С., 2016]. В исследованиях, посвященных уровню качества жизни пациентов с ММ его снижение связывают с наличием болевого синдрома, обусловленного наличием патологических переломов, а также формированием химиоиндуцированной полиневропатии на фоне курсов химиотерапии лекарственных препаратов [Зырина Г.В., Слюсарь Т.А., 2020; Ионова Т.И. и др, 2020]. При этом влияние ПППНП на степень выраженности аффективных нарушений и качества жизни пациентов с ММ до начала курсов химиотерапии изучены недостаточно.

Целью исследования стало изучение выраженности аффективных нарушений и нарушения качества жизни у пациентов с ММ и ПППНП до начала курсов химиотерапии.

Дизайн исследования был одобрен региональным этическим комитетом ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» 19.02.2021 года, исследование выполнялось в условиях ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» в период с 2021 по 2025 год. Материалом для исследования послужили результаты обследования 102 пациентов с ММ до начала курсов химиотерапии (53 мужчины и 49 женщин), средний возраст которых составил  $63,6 \pm 0,79$  года, из которых после осмотра невролога у 29 человек была диагностирована ПППНП (основная группа пациентов), а у остальных 73 пациентов симптомы, а также изменения в неврологическом статусе, характерные для ПППНП, отсутствовали (группа сравнения). Всем пациентам выполнено анкетирование с помощью опросника The Short Form–36 (SF–36), а также шкал личностной и реактивной тревожности Спилбергера и опросника депрессии Бека. Статистическая обработка полученных результатов выполнена при помощи программы Statistica 10.0.

Выраженность аффективных нарушений по данным шкалы реактивной и личностной тревожности Спилбергера и опросника депрессии Бека у пациентов из основной группы и из группы сравнения была повышена. Так, выраженность реактивной тревожности в основной группе пациентов составила 48 [41; 54] баллов, личностной тревожности — 40 [33; 47] баллов, депрессии — 20 [14; 25] баллов. Аналогичные показатели в группе сравнения составили 43 [40; 48] баллов, 36 [29; 46] баллов и 17 [10; 24] баллов, соответственно. При сравнительном анализе выраженности указанных аффективных нарушений между группами сравнения значимых различий выявлено не было ( $p > 0,05$ ). Анкетирование по опроснику SF–36 показало снижение основных показателей качества жизни пациентов как в основной группе, так и в группе сравнения. Так, в основной группе выраженность физического компонента здоровья составила 16,6 [11,3; 31,5] баллов, психического компонента здоровья — 47,3 [24,3; 57,5] баллов, усредненной оценки качества жизни — 31,9 [21,0; 44,0] баллов. В группе сравнения аналогичные показатели составили 25,3 [12,5; 41,0] баллов, 55,7 [41,1; 67,3] баллов и 41,5 [26,9; 52,8] баллов соответственно. Сравнительный анализ перечисленных показателей качества жизни пациентов из основной группы и из группы сравнения выявил значимые различия в выраженности психического компонента здоровья ( $p = 0,03$ ) и усредненной оценки качества жизни ( $p = 0,04$ ).

Таким образом, наличие ПППНП у пациентов с ММ до начала курсов ХТ не влияет на степень выраженности аффективных нарушений, однако значимо снижает качество жизни, что требует мультидисциплинарного подхода в ведении и лечении пациентов с ММ и ПППНП.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ РАЗВИТИЯ ДИСПЛАЗИИ ШЕЙКИ МАТКИ

О.П. Логинова, Н.И. Шевченко

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

За последние годы значительно увеличились показатели заболеваемости раком шейки матки (РШМ) и смертности от него. По данным GLOBOCAN только в 2022 году было диагностировано более 662 000 новых случаев РШМ и зарегистрировано около 349 000 смертей от этого заболевания. Роль вируса папилломы человека (ВПЧ) как основной этиологической причины РШМ доказана Харальдом цур Хаузенем, что привело к разработке и адаптации молекулярной диагностики ВПЧ в качестве инструмента скрининга и профилактики РШМ. Прогнозирование риска развития РШМ можно осуществить, базируясь на интеграции результатов теста на ВПЧ с цитологическими данными и различными биомаркерами. Тем самым повышается информативность традиционных методов скрининга и снижается частота направлений на кольпоскопию. Прогностические модели могут служить дополнительным вспомогательным инструментом для разработки стратегий скрининга и профилактики РШМ с учетом доказанного риска.

Цель. Оценить вероятность развития дисплазии шейки матки в зависимости от типа вируса папилломы человека и возраста женщин (на примере женщин из Гомельской области).

В исследование включены 11382 женщины Гомельской области. Средний возраст — 38±10 лет (от 18 до 79 лет). Материалом послужили соскобы цервикального канала. Обнаружение и генотипирование ВПЧ 16, 18 и других генотипов высокого онкогенного риска выполняли методом ПЦР с использованием наборов реагентов Abbott Real Time HR HPV (США). У всех участниц получено письменное добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Выполнено жидкостное цитологическое исследование клинических образцов с описанием результатов согласно классификации Bethesda. Риск развития дисплазии ШМ оценивали, используя компьютерную программу «Вероятность развития дисплазии шейки матки», разработанную нами на основе инструкции по применению «Метод определения вероятности развития дисплазии шейки матки» (регистрационный №167–1220 от 29.12.2020 г.). Качественные показатели представлены частотой и процентами в соответствующих группах. При исследовании таблиц сопряженности использовался критерий хи–квадрат, в случае нарушения предположений, лежащих в основе критерия хи–квадрат, использовался точный критерий Фишера. Для построения прогностической модели была проведена категориальная регрессия с оптимальным шкалированием. Были построены ROC–кривые с расчетом диагностической специфичности и чувствительности модели. Для удобства интерпретации результатов исследования введена балльная оценка выбранных показателей с последующим расчетом формулы. Значимость и важность каждого из установленных маркеров была оценена методом категориальной регрессии с оптимальным шкалированием. Расчеты проводились в статистическом пакете R, версия 4.1. (R Core Team (2023)), а также в офисном пакете EXCEL 10. Различия считали статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

Инфицированность ВПЧ ВКР женщин Гомельской области составила 8,9% ( $n=1022$ ). Наибольшее число ВПЧ–положительных результатов получено в возрастных группах 18–24 года ( $n=276$ ), 25–29 лет ( $n=156$ ), 30–34 года ( $n=154$ ). Это объяснимо, т.к. женщины раннего репродуктивного возраста наиболее сексуально активны, что и способствует частому инфицированию ВПЧ. В более старших возрастных группах количество ВПЧ–положительных образцов значимо ниже в сравнении с группой 18–24 года. В группе женщин старше 50 лет ( $n=70$ ) ВПЧ–позитивность была самой низкой (4,5% (95%ДИ 3,53–5,66)) в сравнении с женщинами более молодых возрастных групп. Кроме того, и количество зарегистрированных случаев дисплазии ШМ как высокой, так и низкой степени было небольшим ( $n=27$ ; 1,7%). По результатам цитологического исследования из 1022 пациенток, инфицированных ВПЧ, у 78 (7,6%) была диагностирована HSIL, у 97 (9,5%) — LSIL, у 72 (7,0%) — ASC–US, нормоцитограма отмечена в 775 (75,8%) ВПЧ–позитивных образцах. Следовательно, сопоставив такие факторы как возраст и наличие дисплазии разной степени нами установлено, что с возрастом снижается инфицированность ВПЧ ВКР и число случаев дисплазии ШМ.

Пороговые значения для каждого из потенциальных критериев риска развития дисплазии (возраст и инфицирование ВПЧ) были установлены с помощью построения ROC–кривых, исходя из точки оптимального пересечения специфичности и чувствительности показателя. Для цифрового выражения прогностических характеристик ROC–кривых использовали оценку площади под кривой (AUC), и для теста с нулевой степенью прогнозирования площадь равна 0,5, а для случая с максимальной степенью прогно-

зирования — 1. Площадь трапеции составила  $AUC=0,75$  (0,69; 0,80), что говорит о высокой надежности прогностической модели. При проведении кросс-проверки чувствительность модели составила 70,2%, а специфичность — 93,1%. Полученные в нашем исследовании результаты согласуются с результатами G. Zhong с соавт. Авторы, изучив прогностическое значение инфекции ВПЧ определенного генотипа для поражений шейки матки с использованием многофакторного логистическо-регрессионного анализа, показали, что инфекция ВПЧ независимо от генотипа связана с цитологическими изменениями ШМ.

Учитывая результаты категориально-регрессионного анализа, возрасту были присвоены баллы: в возрасте 19–34 года присваивалось 14 баллов, в возрасте 35–44 года — 7 баллов, в возрасте 45 лет и более — 0 баллов. При наличии ДНК ВПЧ 16 и/или 18 генотипа присваивалось 56 баллов, при наличии ДНК ВПЧ ВКР других генотипов — 40 баллов. Далее путем сложения баллов для возраста и генотипа определялась сумма ( $\Sigma$ ) баллов, критическая точка отсечения которой составила 54 балла. При сумме  $\Sigma \geq 54$  риск развития дисплазии шейки матки оценивался как высокий, при  $\Sigma < 54$  риск развития дисплазии шейки матки оценивался как низкий. На основании полученных критериев была разработана компьютерная программа, позволяющая рассчитывать риск развития дисплазии шейки матки. С применением программного обеспечения проведен расчёт вероятности развития дисплазии ШМ для 11382 женщин из Гомельской области. Выявлено 711 (6,2%) пациенток с высокой вероятностью развития дисплазии ШМ. Результаты оценки вероятности развития дисплазии ШМ у 711 женщин были сопоставлены с полученными у них результатами цитологического исследования на момент проведения скрининга. Выявлено, что у 26,7% (n=190) обследованных уже развилась дисплазия ШМ различной степени тяжести, а 73,3% (n=521) имеют высокую вероятность развития дисплазии в будущем, что подтверждает важность полученных результатов при использовании компьютерной программы.

Таким образом, при оценке вероятности развития дисплазии ШМ высокий риск развития дисплазии отмечен при инфицировании 16 и/или 18 генотипами вируса, а также у женщин группы 18–34 года инфицированных другими генотипами ВПЧ ВКР. Эта группа требует дальнейшего тщательного наблюдения и проведения профилактических мероприятий для предотвращения развития РШМ. Разработанная компьютерная программа «Вероятность развития дисплазии шейки матки» может быть рекомендована для использования как дополнительный инструмент при оценке вероятности развития РШМ и выдачи клинико-лабораторного заключения врачам-акушерам-гинекологам, которые по результатам смогут формировать группы высокого риска развития предопухолевой патологии шейки матки.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОЭКОЛОГИИ ВЛАГАЛИЩА ПРИ ЦЕРВИКАЛЬНЫХ ДИСПЛАЗИЯХ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ВПЧ**

**О.П. Логинова, Е.Л. Гасич**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», Гомель, Беларусь*

Рак шейки матки (РШМ) является одним из наиболее распространенных злокачественных заболеваний, внося весомый вклад в рост смертности среди женщин во всем мире. Практически каждый случай РШМ связан с инфекцией, вызванной вирусом папилломы человека (ВПЧ). Развитие рака является сложным процессом и является, как правило, результатом комбинированного воздействия множества факторов. Чем яснее понимание взаимосвязи между опухолью и ее местным иммунным микроокружением, тем более персонализированные планы лечения могут быть разработаны для пациентов, что позволит улучшить прогноз и исходы заболевания. Микроэкология влагалища играет ключевую роль в развитии инфекции ВПЧ, тем самым способствуя развитию РШМ.

Цель. Охарактеризовать микроэкологию влагалища при ВПЧ-ассоциированных цервикальных дисплазиях.

Объектом исследования явились 102 женщины репродуктивного возраста (18–49 лет). Материалом для исследования были мазки из заднего свода влагалища и образцы цервикального секрета. Выполнялось культурное исследование мазков из влагалища. Оценивали состояние микробиоценоза в зависимости от числа выросших микроорганизмов, в том числе лактобактерий и уровня pH влагалищного отделяемого. У всех изолятов лактобацилл проводилось определение функциональной активности: способность продуцировать перекись водорода, формировать биопленку и проявлять антагонистическую активность по отношению к тест-штаммам условно-патогенных микроорганизмов. Определено содержание секреторного IgA (sIgA), интерлейкинов (IL) IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-6, IL-8, IL-10 и фактора некроза опухоли-альфа (ФНО- $\alpha$ ) иммуноферментным методом в цервикальном секрете.

Исследования выполнены в лаборатории клеточных технологий ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» в рамках проекта БРФФИ «Изучить функциональные особенности резидентной микробиоты влагалища при различной степени тяжести предопухолевых поражений шейки матки у ВПЧ–позитивных женщин репродуктивного возраста Гомельской области» № гос. регистрации: 20221047 от 04.07.2022.

При ВПЧ–ассоциированной дисплазии отмечено значимое повышение уровня рН отделяемого влагалища ( $p < 0,034$ ) и высокая частота встречаемости дисбиоза влагалища (80%), причем выраженный дисбиоз выявлен у 73,3% пациенток. Антагонистическая активность и способность продуцировать перекись водорода у лактобацилл сравниваемых групп не различались. Выявлено снижение биопленкообразования у лактобацилл, изолированных в группе с цервикальной дисплазией. Так, способность формировать основное вещество было низким у всех изолятов лактобацилл в этой группе ( $p = 0,02$ ), а способность образовывать биомассу отсутствовала у 60% изолятов ( $p = 0,003$ ). При изучении показателей, характеризующих локальный иммунитет, мы не получили значимых различий в группах. Однако отмечена тенденция увеличения воспалительных цитокинов, регуляторного IL–2 и снижения sIgA в группе с цервикальной дисплазией.

Заключение. Таким образом, мы установили, что в группе женщин при ВПЧ–ассоциированной дисплазии шейки матки выявлены значимые изменения микроэкологии влагалища. ВПЧ–ассоциированная цервикальная дисплазия ассоциирована с дисбиозом влагалища, с повышением рН влагалищного отделяемого. Нами установлено, что при цервикальной дисплазии происходит изменение свойств резидентной влагалищной микробиоты: снижение способности формировать биопленку на слизистых влагалища и изменение показателей локального иммунитета, что приводит к снижению колонизационной резистентности влагалищного биотопа и развитию предпосылок для возникновения РШМ.

## ФИЗИОТЕРАПИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

А.В. Макарович<sup>1</sup>, Г.Е. Литвинов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Современное лечение гематологических заболеваний, в частности онкогематологических, подразумевает использование высокодозной полихимиотерапии, таргетных препаратов и трансплантации гемопоэтических стволовых клеток (ТГСК). Несмотря на повышение эффективности лечения, указанные подходы сопряжены с развитием выраженных побочных эффектов, существенно снижающих качество жизни пациентов и затрудняющих проведение полноценных лечебных программ. В этой связи возрастает значимость методов медицинской реабилитации, среди которых особое место занимает физиотерапия. Применение физических факторов у гематологических пациентов требует предельной осторожности и глубокого понимания патофизиологии основного заболевания. Ключевыми лимитирующими факторами являются угнетение костномозгового кроветворения (цитопении), иммуносупрессия, риск геморрагических и тромботических осложнений.

Назначение физиотерапевтических процедур должно проводиться после тщательной оценки гемограммы и общего состояния пациента. Абсолютными противопоказаниями являются: анемия при уровне гемоглобина менее 80 г/л, тромбоцитопения менее  $50 \times 10^9$ /л нейтропения менее  $1,0 \times 10^9$ /л в связи с высоким риском инфекций, острый период заболевания, активный распад опухоли, лихорадка неясного генеза.

Назначение физиотерапевтических методов предполагает синдромальный подход: коррекция анемического синдрома и гипоксии, купирование осложнений химио — и лучевой терапии (химиотерапевтическая периферическая нейропатия, лучевые повреждения кожи и слизистых).

Традиционные методы, стимулирующие эритропоэз (например, электромагнитное поле), имеют ограниченную доказательную базу. В то же время, методика нормобарической гипокситерапии (интервальные гипоксические тренировки) демонстрирует потенциал в повышении адаптационного резерва организма. Исследования показывают, что гипоксические воздействия способны активировать транскрипционный фактор HIF (Hypoxia–Inducible Factor), который, в свою очередь, стимулирует синтез эритропоэтина, усиливая эритропоэз.

Чрескожная электронейростимуляция рекомендована рядом руководств для уменьшения нейропатической боли. Механизм действия связан с активацией нисходящих ингибиторных путей и теорией «воротного контроля» боли.

Низкочастотная магнитотерапия на область конечностей показала эффективность в уменьшении парестезий и болевого синдрома при нейропатиях.

Низкоинтенсивная лазерная терапия является наиболее перспективным методом для профилактики и лечения орального мукозита у пациентов, получающих высокодозную химиотерапию. Механизм действия связан с стимуляцией клеточного метаболизма, усилением микроциркуляции и противовоспалительным эффектом.

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) и электросон изучаются в контексте коррекции астенического синдрома и депрессивных расстройств у онкологических пациентов, в том числе и в гематологии. Данные методы могут улучшать качество жизни, воздействуя на нейротрансмиттерные системы головного мозга.

Таким образом, физиотерапия представляет собой важный, но требующий взвешенного подхода компонент комплексной реабилитации в гематологии. Ее применение должно базироваться на строгом учете показателей гемограммы, фазы основного заболевания и общего состояния пациента. Перспективы дальнейших исследований связаны с проведением рандомизированных контролируемых испытаний, направленных на оценку эффективности и безопасности отдельных физических методов у конкретных групп гематологических пациентов, что позволит формализовать показания и разработать клинические рекомендации.

## ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПРО/АНТИОКСИДАНТНОГО СТАТУСА ПЛАЗМЫ КРОВИ У ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ

К.С. Макеева<sup>1</sup>, И.А. Новикова<sup>1</sup>, Ж.В. Зубкова<sup>1</sup>, Г.Р. Ермолицкая<sup>1</sup>, М.А. Дугина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

В организме человека поддерживается тонкий баланс между процессами окисления, генерирующими активные формы кислорода (АФК) и другие прооксиданты, и активностью антиоксидантных систем. Указанные системы представлены сложным комплексом ферментативных (супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидазы) и неферментативных (витамины, каротиноиды, тиолы) компонентов, функционирующих в тесном взаимодействии [Sies, 2015]. Нарушение этого баланса в пользу прооксидантов приводит к развитию окислительного стресса — ключевого фактора повреждения клеточных структур, инициирующего перекисное окисление липидов, модификацию белков и ДНК, что лежит в основе патогенеза множества заболеваний и процессов старения [Liguori et al., 2018]. Метод люминолзависимой хемилюминесценции (ЛЗХЛ) является высокочувствительным методом для характеристики про/антиоксидантного баланса *in vitro*. Данный метод позволяет регистрировать кинетические параметры свечения, отражающие интенсивность свободнорадикальных процессов и способность биоматериала их модулировать [Петренко Т.С, Новикова И.А. и др., 2013]. Особый интерес представляет изучение различий про/антиоксидантного статуса у детей и взрослых, что имеет значение для разработки возраст-зависимых подходов к профилактике заболеваний [Samsonov, Urlacher, 2025].

Цель: сравнить показатели ЛЗХЛ про/антиоксидантного статуса плазмы крови у практически здоровых детей и взрослых.

Обследовано 40 здоровых детей в возрасте 2–16 лет (медиана 9 лет) и 43 здоровых взрослых 21–42 лет (медиана 32 года). Критериями включения были: отсутствие острых и хронических заболеваний в стадии обострения на момент обследования, отсутствие приема антиоксидантных добавок или лекарств, влияющих на окислительный статус. В плазме гепаринизированной венозной крови оценивали антиоксидантную активность по ее способности подавлять ЛЗХЛ радикалообразующей смеси [Петренко Т.С, Новикова И.А. и др., 2013]. Хемилюминесценцию регистрировали на флюориметре/спектрофотометре Cary Eclipse в течение 5 минут. Измеряли максимальную интенсивность вспышки ( $I_{\max}$ ), которая отражает устойчивость равновесия между антиоксидантами и оксидантами и преимущественно характеризуют антиоксидантную активность биологического материала, и показатель светосуммы хемилюминесценции (S), который в наибольшей степени зависит от количества оксидантов в исследуемом материале. Результат выражали в процентах подавления хемилюминесценции относительно контроля. Статистический анализ проводили в программе «Statistica 12.5». Данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха. Для сравнения групп использовали U-критерий Манна–Уитни. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Анализ показателей ЛЗХЛ выявил статистически значимые различия между группами: у взрослых значения  $I_{\max}$  68,3 (52,9; 72,0) % и S 60,4 (52,4; 70,1) % были значительно выше, чем у детей  $I_{\max}$  50,7 (47,5;

57,1) % ( $p=0,0001$ ) и  $S 48,7 (44,2; 56,2)$  % ( $p=0,0001$ ). Более высокие значения у взрослых свидетельствуют о большей антиоксидантной активности и меньшем содержании оксидантов в плазме крови. Показатель соотношения  $I_{\max}/S$  достоверно не различался между группами, что указывает на сохранение структурного равновесия между компонентами про/антиоксидантной системы независимо от возраста. При проведении сравнительного анализа внутри детской выборки было выполнено разделение на возрастные подгруппы. В группу детей младшего возраста (до 5 лет) вошли 14 человек, в группу детей старшего возраста — 36 человек. Показатели ЛЗХЛ в группе детей до 5 лет составили:  $I_{\max} 50,7 (45,0; 54,3)$  %,  $S 46,6 (41,5; 59,0)$  %. В группе детей старшего возраста значения были равны:  $I_{\max} 50,65 (47,75; 57,3)$  %,  $S 49,4 (45,9; 53,45)$  %. При сравнении данных подгрупп между собой достоверных различий не обнаружено ( $p>0,05$ ).

Наблюдаемая более низкая активность антиоксидантов плазмы у детей, вероятно, компенсируется высоким уровнем метаболических процессов, характерных для растущего организма. Таким образом, несмотря на интенсивность окислительных процессов у детей, взрослые демонстрируют более зрелый и мощный потенциал антиоксидантной защиты.

У практически здоровых взрослых показатели антиоксидантной активности ( $I_{\max}$ ) и содержания оксидантов ( $S$ ) плазмы крови статистически значимо выше, чем у детей, что отражает возрастные особенности функционирования про/антиоксидантной системы. Полученные данные обосновывают необходимость использования возрастных референтных значений при оценке окислительного статуса в клинико-лабораторной практике.

## ПРОФИЛАКТИКА СИНДРОМА «СУХОГО ГЛАЗА»

И.Г. Мацак

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Синдром «сухого глаза» (ССГ, роговично-конъюнктивальный ксероз) — симптомокомплекс обусловленный повышенным испарением слезной жидкости, либо недостаточной выработкой, что соответственно приводит к недостаточному увлажнению глазной поверхности. В 2007 г. Международным обществом исследования синдрома «сухого глаза» (TFOS DEWS) были предложены первые рекомендации по этиологии, клиническим проявлениям, диагностике, лечению, дифдиагностике ССГ — TFOS DEWS I. В 2017 г. — TFOS DEWS II. В 2025 г. — TFOS DEWS III.

Встречается роговично-конъюнктивальный ксероз у 5–50% людей, особенно часто у пользователей гаджетов и пожилых. Высокая распространенность среди школьников (до 50% у младших классов), увеличивающаяся у пользователей очков и контактных линз (КЛ), а также при дистанционном обучении. Взрослые женщины (40–79 лет) подвержены ССГ в ~30% случаев, мужчины — в ~20%. После 80 лет показатели значительно возрастают у обоих полов.

Внешние факторы: длительная работа за компьютером (цифровое зрительное напряжение), сухой воздух от кондиционера или отопления, ветер, дым. Возрастные изменения: после 40–50 лет выработка слезы естественным образом снижается. Гормональные изменения: особенно у женщин в период менопаузы. Системные заболевания: сахарный диабет, ревматоидный артрит, синдром Шегрена, заболевания щитовидной железы. Прием лекарств: некоторые препараты (антигистаминные, антидепрессанты, гипотензивные, оральные контрацептивы) могут вызывать сухость. Ношение контактных линз. Перенесенные операции на глазах (например, LASIK). Недостаток витамина А.

Регулярные перерывы: при работе за компьютером или длительном чтении используйте правило 20–20–20: каждые 20 минут смотрите на объект, находящийся на расстоянии 20 футов (примерно 6 метров), в течение 20 секунд.

Комфортная влажность: поддерживайте оптимальную влажность в помещении с помощью увлажнителей воздуха, особенно в отопительный или летний период.

Правильное освещение: избегайте яркого прямого света и бликов, которые могут вызвать напряжение глаз. Лучшим вариантом будет мягкое, равномерное освещение.

Коррекция условий труда: регулируйте высоту стула и уровень экрана, чтобы минимизировать напряжение для глаз. Есть смысл использовать специализированные фильтры для экранов.

Гидратация: пейте достаточное количество воды в течение дня, чтобы поддерживать общее увлажнение организма.

Защита глаз: носите солнцезащитные очки на улице, чтобы защитить глаза от ветра и ультрафиолетовых лучей. Также используйте защитные очки в условиях, где могут быть раздражители.

Искусственные слезы: используйте увлажняющие капли или искусственные слезы без консервантов, чтобы поддерживать уровень влаги в глазах, особенно в условиях сухости.

Здоровое питание: включайте в рацион продукты, богатые омега-3 жирными кислотами (рыба, орехи, семена), а также витамины А, С и Е.

Отказ от курения: курение может усугублять симптомы синдрома сухого глаза, поэтому рекомендуется отказаться от него.

Посещение специалиста: регулярно наблюдайтесь у офтальмолога и обязательно консультируйтесь, если у вас есть симптомы сухости глаз, определяющиеся по обновленному алгоритму OSDI-6.

Обязательно проходите ежегодный профилактический осмотр в поликлинике по месту жительства.

Таким образом, следуя этим рекомендациям, вы можете снизить риск развития ССГ и улучшить общее состояние органа зрения.

## **ИСХОД ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА У ПАЦИЕНТОК С МИОМОЙ МАТКИ В ГУ «РНПЦ РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА»**

**Ж.Н. Медведева<sup>1</sup>, А.С. Подгорная<sup>1</sup>, Ю.А. Лызикова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Миома матки является наиболее распространенной опухолью у женщин, возникает из гладкомышечных клеток миометрия. В зависимости от размера и локализации миома может протекать совершенно бессимптомно или вызывать обильные менструальные кровотечения, анемию, дискомфорт в области малого таза. Миома матки ассоциирована с репродуктивными нарушениями. Подслизистая миома увеличивает вероятность позднего выкидыша в 4,7 раза, в то время как наличие миоматозных узлов другой локализации не имеет статистически значимой связи с невынашиванием беременности. Миома матки представляет серьезную проблему для здоровья женщин, являясь одним из наиболее распространенных показаний к гистерэктомии.

Цель: проанализировать результаты оперативного вмешательства при выполнении гистерэктомии у пациенток с миомой матки, определить соотношение объема интраоперационной кровопотери к длительности оперативного вмешательства при лапароскопическом доступе и лапаротомии.

Проведен ретроспективный анализ медицинских историй 80 пациенток, проходивших оперативное лечение по поводу миомы матки в условиях стационара гинекологического отделения ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» в период с января 2024 по март 2025 года. Основным критерием включения в группы являлся доступ для оперативного лечения при выполнении гистерэктомии по поводу миомы матки. В первую группу вошли 40 (50%) пациенток, которым было выполнено оперативное лечение в объеме гистерэктомии лапароскопическим доступом, во вторую группу — 40 (50%) пациенток с гистерэктомией лапаротомическим доступом. Были проанализированы клиничко-анамнестические факторы, доступ и исход оперативного вмешательства в зависимости от объема матки, гистологические данные, уровень интраоперационной кровопотери, а также длительность проведения оперативного вмешательства и пребывания пациенток в стационаре.

При анализе жалоб было выявлено, что 35 (87,5%) пациенток первой группы и 33 (82,5%) пациентки второй группы предъявляли жалобы на момент осмотра. Основным клиническим проявлением миомы матки было аномальное маточное кровотечение у 30 (75%) пациенток первой группы и 22 (55%) пациенток второй группы. Болевые ощущения беспокоили 5 (12,5%) пациенток первой группы и 6 (15%) пациенток второй группы. Нарушение функции смежных органов было выявлено у 5 (12,5%) пациенток второй группы. При анализе размера матки в неделях беременности установлено, что в первой группе средний объем матки составил 9,0 (8,0; 10,0) недель, во второй группе — 12,0 (10,0; 13,0) недель. При анализе объема оперативного вмешательства установлено, что у преобладающей части пациенток первой группы явилась субтотальная гистерэктомия с маточными трубами, выполненная 32 (80%) пациенткам, во второй группе — 21 (52,5%) пациентке. У 8 (20%) пациенток первой группы выполнена субтотальная гистерэктомия без маточных труб, во второй группе у 18 (45%) пациенток — тотальная гистерэктомия с маточными трубами. Пангистерэктомия выполнена 1 (2,5%) пациентке второй группы. При анализе длительности оперативного вмешательства установлено, что в первой группе длительность составила 127,5 (110,0; 138,7) минут против 100,0 (90,0; 115,0) минут во второй группе. При анализе

объема интраоперационной кровопотери установлено, что в первой группе средний объем кровопотери составил 150,0 (150,0; 150,0) мл, у пациенток второй группы — 200,0 (200,0; 250,0) мл. При анализе гистологического ответа простая лейомиома была выявлена у 20 (50%) пациенток первой группы и у 22 (55%) пациенток второй группы. Простая лейомиома в сочетании с аденомиозом — у 16 (40%) пациенток первой и 13 (32,5%) пациенток второй группы. Лейомиома с некрозом узла выявлена в 4 (10%) случаях у пациенток первой группы и у 5 (12,5%) женщин второй группы. Средняя длительность пребывания в стационаре пациенток первой группы составила 8,5 (8,0; 10,0) дней, второй группы — 11,0 (9,0; 12,5) дней. Послеоперационное назначение антибактериальных препаратов потребовалось в 18 (45%) случаях первой группы и 2 (5%) случаях второй группы. Дополнительное назначение обезболивающих препаратов в послеоперационном периоде было необходимо 27 (67,5%) пациенткам первой группы и 12 (30%) женщинам второй группы.

Выводы:

1. В большинстве случаев миома матки протекает симптомно, в структуре клинических проявлений преобладают аномальные маточные кровотечения. У пациенток первой группы миома матки в большинстве случаев сочеталась с аденомиозом, что также обуславливает высокую частоту аномальных маточных кровотечений. Во второй группе значимо чаще отмечено нарушение функции смежных органов, что взаимосвязано с большим объемом матки.

2. Лапароскопическая гистерэктомия была произведена при наличии среднего объема матки 9,0 (8,0; 10,0) недель беременности, лапаротомический доступ был выполнен при среднем объеме матки 12,0 (10,0; 13,0) недель беременности. У преобладающей части пациенток обеих групп (80% и 52,5% соответственно) объемом оперативного вмешательства являлась субтотальная гистерэктомия с маточными трубами.

3. Длительность оперативного вмешательства была значительно больше при выполнении гистерэктомии лапароскопическим доступом — 127,5 (110,0; 138,7) минут против 100,0 (90,0; 115,0) минут у пациенток второй группы, однако объем интраоперационной кровопотери был значительно меньше по отношению к лапаротомическому доступу — 150,0 (150,0; 150,0) мл против 200,0 (200,0; 250,0) мл.

4. Средняя длительность пребывания пациенток в стационаре при выполнении лапароскопической гистерэктомии значимо меньше, чем при гистерэктомии, выполненной лапаротомическим доступом, что значительно сокращает количество проведенных койко-дней пациентом в стационаре и уменьшает частоту использования антибактериальных и обезболивающих средств.

## ОБМЕН ЖЕЛЕЗА И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА АНЕМИИ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

В.М. Мицура<sup>1</sup>, Е.С. Махлина<sup>2</sup>, Е.Ф. Мицура<sup>1</sup>, В.Р. Скоблик<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

Сахарный диабет (СД) сопровождается множеством метаболических нарушений, включая изменение в обмене железа, что может приводить как к анемии, так и к перегрузке организма железом. Анемия у пациентов с СД, причины которой разнообразны, встречается с частотой от 4,5% до 38,8%, по данным разных авторов. Наличие анемии усугубляет течение диабета, являясь значимым фактором риска смертности и увеличения числа госпитализаций. Дифференциальная диагностика между железодефицитной анемией и анемией хронического заболевания представляет актуальную задачу.

С целью оценки параметров обмена железа и возможности их использования для дифференциальной диагностики анемии у пациентов с СД было проведено когортное исследование уровней сывороточного железа (СЖ) и ферритина у 734 пациентов. Среди обследованных пациентов было 157 мужчин (21,4%) и 577 женщин (78,6%) в возрасте от 18 до 93 лет, средний возраст (M±SD) 53,2±16,5 года. Пациенты с СД 1 типа составили 317 (43,2%) СД 2 типа — 417 человек (56,8%). Дополнительно изучены клинические данные и показатели общего и биохимического анализов крови (эритроциты, гемоглобин, MCV, MCH, MCHC, сывороточное железо (СЖ), ферритин, гликированный гемоглобин (HbA1c)) для выработки подходов к дифференциальной диагностике у 96 пациентов с СД старше 18 лет. Из них было 14 мужчин (14,6%) и 82 женщины (85,4%) в возрасте от 18 до 83 лет, средний возраст (M±SD) 56,1±15,0 лет. Пациенты с СД 1 типа составили 42,7%, с СД 2 типа — 57,3%. При сравнении возраста женщин и мужчин по Манну–Уитни различий не выявлено (p=0,61). Возраст пациентов с СД 1 типа (44,2±11,7 лет) был ожидаемо ниже, чем у пациентов с СД 2 типа (64,9±10,3 лет), p<0,001.

Статистическая обработка полученных результатов проведена с помощью пакета STATISTICA v.12. Для описательной статистики в группах применялись медиана (Me) и интерквартильный размах ( $Q_1-Q_3$ ), а для сравнения в двух независимых группах использовался критерий Манна–Уитни. Для сравнения долей использовался критерий  $\chi^2$ . Уровень  $p < 0,05$  считался статистически значимым.

Уровни СЖ при СД 1 типа были выше у мужчин ( $16,6 \pm 8,0$  мкмоль/л) по сравнению с женщинами ( $13,6 \pm 6,9$  мкмоль/л),  $p = 0,005$ . При СД 2 типа имела та же тенденция, но различия не были статистически значимыми (у мужчин  $15,3 \pm 5,7$  мкмоль/л; у женщин  $14,1 \pm 5,6$  мкмоль/л,  $p = 0,053$ ). Уровни ферритина у мужчин также были выше. Так, при СД 1 типа у мужчин был  $130,1 \pm 80,9$  нг/мл, у женщин —  $54,9 \pm 55,3$  нг/мл,  $p < 0,001$ . При СД 2 типа ферритин у мужчин был  $131,9 \pm 102,6$  нг/мл, у женщин —  $97,9 \pm 90,2$  нг/мл ( $p = 0,005$ ).

В целом, уровни СЖ были снижены у 162 пациентов (22,1%), из них у 38 мужчин (24,2% от 157 мужчин) и у 124 женщины (21,5% от 577 женщин). Среди пациентов с СД 1 типа уровни СЖ снижены у 81 из 317 пациентов (25,6%), причём у 14 из 53 мужчин (26,4%) и у 67 из 264 женщин (25,4%). Среди пациентов с СД 2 типа снижение СЖ наблюдалось в 81 случае (19,4%), среди мужчин — у 24 из 104 (23,1%), среди женщин — у 57 из 313 (18,2%). Однако статистически значимых различий по полу не было выявлено ( $p = 0,87$  и  $p = 0,28$  для СД 1 типа и СД 2 типа соответственно). А при сравнении частоты сниженных уровней СЖ при СД 1 типа (25,6%) и СД 2 типа (19,4%) выявлены значимые различия ( $\chi^2 = 3,9$ ;  $p = 0,047$ ). Повышение СЖ было выявлено у 12 пациентов (1,6% в общей группе), из них у 9 (2,8%) с СД 1 типа, и у 3 (0,7%) — с СД 2 типа. Снижение ферритина встречалось реже: у 48 из 572 пациентов в общей группе (8,4%), причём исключительно у женщин. У 25 пациенток из 48 (52,1%) снижение ферритина сочеталось со снижением сывороточного железа, подтверждая наличие дефицита железа в организме. При СД 1 типа ферритин был снижен у 35 из 249 (14,1%), при СД 2 типа — у 13 из 323 (4,0%), различия статистически значимы ( $\chi^2 = 18,4$ ;  $p < 0,001$ ). Нормальный уровень СЖ при снижении ферритина требует дообследования для уточнения возможного железодефицита, заболеваний желудочно–кишечного тракта, влияния лекарственных препаратов. Ещё реже выявлялось повышение уровня ферритина (у 31 из 572, что составляет 5,4%), которое сочеталось с повышением СЖ у 2 пациентов (мужчины), его снижением — у 5, у остальных пациентов уровень СЖ был нормальным. Сочетание повышенных уровней СЖ и ферритина указывает на синдром перегрузки железом, что также требует дополнительного обследования. Изолированное повышение ферритина может говорить о наличии воспалительного процесса.

При анализе данных общего анализа крови наличие анемии установлено у 36 из 96 пациентов (37,5%). Анемия встречалась у 5/14 (35,7%) мужчин и у 31/82 (37,8%) женщин ( $p = 0,88$ ). При СД 1 типа частота анемии достигала 20/41 (48,8%), при СД 2 типа — 16/55 (29,1%), статистически значимо ( $\chi^2 = 3,89$ ;  $p = 0,049$ ). При наличии анемии уровни СЖ ( $10,9$  мкмоль/л;  $8,1-15,5$ ) были значимо ниже ( $p = 0,001$ ), чем у пациентов без анемии ( $16,6$  мкмоль/л;  $12,7-21,1$ ). Показатели ферритина при анемии ( $38,8$  нг/мл;  $26,5-85,1$ ) были также значимо ниже ( $p = 0,004$ ), чем у лиц без анемии ( $81,5$  нг/мл;  $47,9-119,7$ ).

При наличии анемии, одновременное снижение СЖ и ферритина наблюдалось у 8 из 36 пациентов (22,2%), что соответствует диагнозу железодефицитной анемии. У 5 пациентов (13,9%) снижение СЖ сочеталось с нормальными значениями ферритина. При нормальных уровнях СЖ у 18 пациентов (50%) уровень ферритина был в норме, а у 1 (2,8%) — повышен. У этих пациентов не исключено наличие анемии хронического заболевания либо анемии иного генеза, что требует дообследования. У 4 пациентов (11,1%) был снижен ферритин при нормальном содержании СЖ. Анализ дополнительных гематологических показателей (МСН, МСV, МСНС) выявил наличие микроцитоза (снижение МСV) у 9 из 36 пациентов (22,2%), макроцитоз (повышение МСV) ни у одного пациента не обнаружен. Снижение МСН выявлено у 9 (25%) пациентов, снижение МСНС — у 19 (52,8%), повышение МСНС у 1 (2,8%).

В то же время, у пациентов без анемии в 2 случаях показатели СЖ и ферритина были снижены, а в 4 случаях были снижены только значения СЖ, что говорит о латентном дефиците железа. Таким образом, в общей группе у 44 пациентов (45,8%) отсутствовали анемия и нарушения феррокинетики, а ещё у 18 (18,8%) была анемия при нормальных значениях СЖ и ферритина. У оставшихся 34 пациентов (35,4%) выявлялись те или иные нарушения обмена железа, из них 8 (8,3%) имели железодефицитную анемию, 2 (2,1%) — латентный дефицит железа. У 3 пациентов были повышены значения СЖ без повышения ферритина, что не позволяет однозначно расценить их как имеющих синдром перегрузки железом.

Таким образом, анемия выявлена у 37,5% взрослых пациентов с СД, при этом ее распространённость статистически значимо выше у пациентов с СД 1 типа (48,8%) по сравнению с пациентами с СД 2 типа (29,1%). Истинная железодефицитная анемия (одновременное снижение сывороточного железа и ферритина) диагностирована у 8,3% пациентов, а латентный дефицит железа — у 2,1% пациентов. Сниже-

ние уровня сывороточного железа является более частым нарушением (22,1% пациентов) по сравнению со снижением уровня ферритина (8,4%) и чаще встречается при СД 1 типа. У 50% пациентов с анемией уровни сывороточного железа и ферритина в пределах нормы, что указывает на наличие анемии хронического заболевания и требует дальнейшего обследования.

## ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАРУШЕНИЙ КРОВООБРАЩЕНИЯ ОРГАНА ЗРЕНИЯ В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Я.В. Мордовкина<sup>1</sup>, Т.В. Бобр<sup>1</sup>, Е.Б. Мордовкин<sup>2</sup>, А.Г. Буднова<sup>3</sup>, Г.В. Вашкевич<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УЗ «Гомельская университетская клиника — областной госпиталь инвалидов Великой Отечественной войны», г. Гомель, Беларусь;

<sup>3</sup>ОДО «Семья и здоровье», г. Речица, Беларусь;

<sup>4</sup>Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Беларусь

Забота о здоровье нации является важной медико–социальной задачей любого общества. Одним из главных критериев состояния здоровья населения является заболеваемость. Анализ данных о заболеваемости позволяет определить и проводить эффективные профилактические мероприятия, которые нацелены на раннее выявление и своевременное лечение патологии.

Цель — провести анализ эпидемиологических аспектов нарушения кровообращения органа зрения в Гомельской области за 2024 г.

Проанализированы показатели заболеваемости населения Гомельской области за 2024 г.

Анализ показателей заболеваемости населения Гомельской области за 2024 г. свидетельствует о росте частоты ряда нозологических форм, в том числе болезней системы кровообращения, заболеваний глаза и его придаточного аппарата. В структуре общей заболеваемости болезни системы кровообращения занимают второе место, болезни глаза и его придаточного аппарата — третье место по доле в совокупности всех зарегистрированных заболеваний. Это подчёркивает значимость сосудистой и офтальмологической патологии для системы регионального здравоохранения.

Гемодинамические нарушения в целом представляют собой существенную медико–социальную проблему. Вместе с тем имеющиеся статистические данные носят укрупнённый характер и не позволяют выделить самостоятельную эпидемиологическую категорию, отражающую ишемические нарушения органа зрения, ассоциированные с гемодинамически значимым или критическим стенозом внутренней сонной артерии (ВСА).

Согласно данным международных исследований, наличие критического стеноза ВСА достоверно связано с повышенным риском ишемических атак органа зрения. Однако в литературе отсутствует достаточное количество публикаций, содержащих точные числовые эпидемиологические показатели распространённости данной патологии как в общей популяции, так и на региональных уровнях, в том числе в странах СНГ и Республике Беларусь.

Одной из ключевых причин дефицита эпидемиологических данных является отсутствие специализированных регистров сосудистых глазных осложнений. В большинстве стран такие регистры либо не ведутся централизованно, либо формируются в рамках отдельных офтальмологических или сосудистых клинических исследований, что ограничивает возможности анализа.

В Республике Беларусь, включая Гомельскую область, на момент проведения анализа не выявлено опубликованных стандартизированных проспективных исследований, посвящённых изучению эпидемиологии ишемии органа зрения на фоне стеноза ВСА. В то же время высокая распространённость заболеваний системы кровообращения и органов зрения указывает на потенциальную клиническую и эпидемиологическую значимость данной коморбидной патологии.

Закключение: по нашему мнению, несмотря на подтверждённую международными данными патогенетическую связь между гемодинамически значимым стенозом ВСА и ишемическими нарушениями органа зрения, региональная эпидемиология данной проблемы остаётся недостаточно изученной, что обосновывает необходимость проведения целенаправленных клинико–эпидемиологических исследований.

## УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КРИТЕРИИ В ДИАГНОСТИКЕ ГЛУБОКОГО ИНФИЛЬТРАТИВНОГО ЭНДОМЕТРИОЗА

О.В. Мурашко, А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова, А.В. Узлова

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Эндометриоз — заболевание, характеризующееся наличием эндометриоподобного эпителия и/или стромы вне эндометрия и миометрия, обычно ассоциированное с воспалительным процессом. Эндометриодные имплантаты, которые проникают в забрюшинное пространство на расстояние 5 мм и более, обозначаются как глубокий инфильтративный эндометриоз (ГИЭ). Эндометриоз обычно встречается в определенных областях таза, включая: передние и задние углубления, маточно-крестцовые связки (МКС), стенку мочевого пузыря и петли кишечника, особенно ректосигмоидный отдел ободочной кишки. В 2016 г. Международная группа по анализу глубокого эндометриоза IDEA (International Deep Endometriosis Analysis group) опубликовала консенсусное мнение по описанию ультразвуковых особенностей различных фенотипов эндометриоза. Однако в консенсус IDEA не была включена оценка параметрия из-за нехватки исследований по этой теме. Вместе с тем по данным систематического обзора, проведенного S. Guerriero и соавт. в 2021 г, включавшего 560 пациенток, средняя распространенность пораженного параметрия, выявленная в ходе хирургических вмешательств по поводу глубокого эндометриоза (ГЭ), составляет 17,5% (диапазон 2,5–35,0%). А именно вовлечение параметрия представляет собой наиболее тяжелые формы заболевания, вовлечение в инфильтрат мочеточников и нервов малого таза, что представляет особые трудности в диагностике и хирургическом лечении. Предоперационная диагностика является важным этапом в лечении пациенток с генитальным эндометриозом, так как предполагает диагностику ГИЭ, требующего мультидисциплинарного подхода в хирургическом лечении. Основными методами диагностики являются ультразвуковое исследование (УЗИ) и магнитно-резонансная томография (МРТ). Чувствительность трансвагинального УЗИ (ТВУЗИ) в диагностике глубокого инфильтративного эндометриоза составляет 74–94%, а специфичность — 94%. Ранее «золотым» стандартом для диагностики эндометриоза считалась лапароскопия. Оценка глубины поражения во время лапароскопии является достаточно трудной задачей. Глубокие поражения, которые расположены в облитерированном ректовагинальном углублении, при данном исследовании не выявляются. Эффективность диагностики может варьировать в зависимости от мастерства и опыта хирурга. Ультразвуковая диагностика ГИЭ представляет собой совокупность критериев, которые вместе с клиническими проявлениями (болевой синдром), позволяют поставить диагноз и правильно подойти к хирургическому лечению.

Цель исследования: изучение основных ультразвуковых критериев ГИЭ.

На базе гинекологического отделения ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» за период 2024–2025 гг. выполнено ТВУЗИ 43 пациенткам с генитальным эндометриозом в возрасте 31–49 лет. Помимо общего рутинного исследования матки и придатков, оно включало несколько этапов: исследование переднего компартмента малого таза (мочевой пузырь, пузырно-маточное пространство), среднего компартмента — шейка матки и круглые связки, заднего компартмента: ретроцервикального пространства, прямая кишка, задний и боковые своды влагалища, латеральные параметрии. При подозрении на эндометриоз необходимо прицельно осматривать область следующих структур: правые/левые крестцово-маточные связки, тело матки, правый/левый параметрий, правый/левый мочеточник в дистальной части, ректовагинальная перегородка, влагалище, ректосигмоидное соединение, прямая кишка, дугласово пространство, мочевого пузырь, правый/левый яичник. При этом описано наличие патологических очагов (в см), состояние дистального отдела (дилатация или стеноз) мочеточника при локализации его в эндометриодном инфильтрате, наличие облитерации дугласова пространства. Оценены следующие параметры: подвижность матки; так называемые «мягкие симптомы» — локальная болезненность и ограничение подвижности яичников; оценка состояния дугласова пространства по скользящим симптомам (скольжение передней стенки прямой кишки по задней поверхности шейки матки и стенке влагалища) — отрицательный результат свидетельствует об облитерации кармана. Дугласа; оценка скользящих симптомов в маточно-пузырном пространстве; наличие гипоэхогенных линейных или сферических очагов с четкими контурами или без, с вовлечением серозной, мышечной, слизистой оболочек при обследовании передних и задних отделов малого таза. Поскольку эндометриодные узлы, как правило, вызывают боль, пациенток во время ультразвукового исследования просили указать на зоны наибольшей болезненности при компрессии датчиком, при этом особое внимание уделяется оценке этой локализации (боль-ориентированное ультразвуковое исследование, предложенное в 2007 году Guerriero и др.).

В ходе проведения ТВУЗИ у 43 пациенток диагностирован овариальный эндометриоз («шоколадные» кисты различных размеров), при этом симптом «целующихся» кист у 32 пациенток. ГИЭ диагно-

стирован у 38 пациенток. Такие ультразвуковые симптомы как отрицательный результат скольжения выявлен у 28 пациенток; боли при исследовании ретроцервикального отдела отмечала 31 пациентка. ГИЭ имел сильную корреляцию с сильной, хронической тазовой болью, диспареунией и дисменореей. Тяжелая форма ГИЭ ректосигмоидной локализации диагностирована у 10 пациенток. В этих случаях у женщин присутствовали такие симптомы, как диарея, ректальное кровотечение и абдоминальная колика. Очаги ретроцервикального эндометриоза отличались по форме, контурам, экзогенности, размерам и структуре. Пониженная экзогенность у 72%, повышенная у 10%, средняя 18%, неровный контур очагов у 98%, нечеткий у 75%. Форма очагов чаще вытянутая (87%), реже округлая. Размеры очагов от 3–5 мм до 55 мм, линейные размеры преобладали над толщиной. Очаги описываются и сравниваются с хвостом «кометы», «головным убором индейца». Вовлечение в эндометриоидный инфильтрат мочеточников (левого мочеточника) диагностировано у 3 пациенток.

Вывод: ТВУЗИ очень эффективная методика для предоперационного обнаружения ГИЭ. Выявление ГИЭ, поэтапное исследование всех признаков имеет решающее значение, поскольку знание распространенности поражения необходимо при планировании хирургического вмешательства.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОМА ВЛАГАЛИЩА С ВОЗМОЖНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ У ПАЦИЕНТОК С ПРОЛАПСОМ ТАЗОВЫХ ОРГАНОВ

О.В. Мурашко, А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова, А.В. Узлова

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Микробиом влагалища при пролапсе тазовых органов (ПТО) характеризуется выраженным дисбиозом: снижением количества лактобактерий и высоким разнообразием анаэробных видов (*Gardnerella*, *Streptococcus*, *Prevotella*, *Aerococcus*). Часто встречается IV тип сообщества, а также обогащение микробиотой кишечника. Это повышает риск инфекционно-воспалительных осложнений, особенно при хирургической коррекции пролапса, затрудняет использование сетчатых имплантов. У пациенток с ПТО наблюдается значительное уменьшение доли лактобактерий, которые в норме составляют основу микрофлоры. Влагалищная экосистема часто представлена патогенной и условно-патогенной флорой, включая *Gardnerella*, *Streptococcus*, *Prevotella*, *Aerococcus*, *Staphylococcus* и грибы рода *Candida*. Отмечается «заселение» влагалища бактериями, характерными для кишечника (семейства *Lachnospiraceae*, *Ruminococcaceae*, *Clostridium* и др.). Хирургическая коррекция опущения и выпадения внутренних половых органов у женщин, являясь «загрязненной» операцией, требует профилактики возможных инфекционно-воспалительных осложнений посредством тщательной предоперационной подготовки с применением различных антибактериальных препаратов в комплексе с препаратами, улучшающими трофику и иммунитет ткани влагалища.

Цель исследования: изучение микробиома влагалища для возможной коррекции и предоперационной подготовки при ПТО.

В исследование были включены 32 пациентки, госпитализированных для хирургического лечения у них дисфункции тазового дна влагалищным доступом в отделении гинекологии ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека». Средний возраст пациенток составил —  $62 \pm 5,44$  года. Пациенткам выполнено бактериологическое исследование содержимого влагалища путем микроскопии, бактериологического посева из влагалища. Выполнен сбор анамнеза, определен тип пролапса и определен вид хирургического вмешательства. Проведено местное лечение комбинированным вагинальным препаратом, содержащим неомицин 35 000 МЕ, полимиксин В в дозе 35 000 МЕ, нистатин в дозе 100 000 МЕ, диметикон, быстро и равномерно распространяющий основные лекарственные элементы по всей поверхности влагалища и обладающий защитным, противозудным действием; вспомогательные вещества — соевый лецитин, витамины Е, А, С и D, аминокислоты также обладающие дополнительным местным трофическим, репаративным, антиоксидантным действием. При ПТО данный препарат использован в виде эмульсии, что очень удобно, так как вводить капсулу во влагалище при достаточно выраженном опущении его стенок затруднительно для пациенток. Применялся с лечебной целью по 1 капсуле на ночь в течение 12 дней, а в целях профилактики — в течение 6 дней. Оценка эффективности препарата проводилась на основании данных клинического исследования заживляющего действия, продолжительности пребывания в стационаре, наличия инфекционно-воспалительных послеоперационных осложнений и по результатам бактериологического исследования до лечения и после него.

При гинекологическом осмотре у 16 (50%) пациенток выявлены трофические изменения слизистой влагалища и шейки матки (декубитальная язва), у 8 (25%) — лейкоплакия, элонгация, гипертрофия и рубцовая деформация шейки матки диагностированы у 18 (56%). Все пациентки страдали ПТО, равным или больше III–IV степени по классификации POP–Q (Pelvic Organ Prolapse Quantification). Местоположение шейки матки точка С = или +0,5–5,0. Предоперационное обследование предусматривало гинекологический осмотр, во время которого выполняли функциональные пробы (кашлевая проба и проба Вальсальвы) для выявления стрессовой инконтиненции, которая при обструктивном мочеиспускании может иметь скрытый характер. Так же определялись объективные клинические признаки, характерные для дефектов различных зон тазового дна, проводилось точное измерение величины промежности, общей длины влагалища, оценивалось состояние *m. levatoris ani*, степень расхождения их ножек и состояние мышц при закономерно развивающейся несостоятельности мышц тазового дна. Микрофлора влагалища у пациенток была представлена следующими микроорганизмами: *St. faecalis* гр. D, *Strep. Agalactiae*, *Strep. spp. t. haemolyticus*, *St. epidermidis*, *Staph. aureus*, *Citrobacter freundii*, *Corynebacter spp.*, *Candida*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterococ. spp.*, *E. coli*, *actobacil. spp.* в различных количественных соотношениях. Проведенные исследования показали, что микрофлору влагалища у пациенток с ПТО характеризовало значительное многообразие факультативных микроорганизмов, причем в 56% случаев отмечено формирование 3–5–компонентных ассоциаций. Среди представителей условно–патогенной микрофлоры наиболее часто высевались *E. coli* — в  $19,2 \pm 1,8\%$  при интенсивности колонизации  $4,1 \pm 0,2$  Lg КОЕ/г, что превышает нормальные значения. В  $25,0 \pm 0,1\%$  случаев был выявлен *Str. faecalis* гр. D в концентрации  $3,0 \pm 0,9$  Lg КОЕ/г. Несколько реже высевали *Staph. aureus*, *Staph. spp.*, *Corynebacter. spp.* и *Candida*, которые встречались в 10,5% случаев, причем в титре, превышающем таковой в нормальной популяции ( $4,6 \pm 0,7$  Lg КОЕ/г). В высокой концентрации высевались также *Enterococcus spp.* и *St. haemolyticus* (интенсивность колонизации —  $5,8 \pm 0,2$  Lg КОЕ/г). Наряду с увеличением колонизации факультативной микрофлорой у пациенток было отмечено снижение частоты и интенсивности колонизации *Lactobacil. spp.* (в  $6,3 \pm 1,5\%$ ) при интенсивности колонизации  $4,5 \pm 0,9$  Lg КОЕ/г, что объясняется изменением гормонального фона у пациенток в пери– и постменопаузе, что способствует атрофическим изменениям и обсеменению слизистой условно–патогенной и патогенной микрофлорой. При проведении лечения вышеописанными препаратами, мы отмечали снижение условно–патогенной микрофлоры, значительное улучшение микробиоценоза влагалища, характеризующееся снижением уровня микробной контаминации в 1,8 раза. Так же при визуализации области влагалища и промежности не отмечено несостоятельности швов ни у одной из пациенток, содержимое влагалища было скудным, серозно–геморрагического характера, без специфического запаха. Средний послеоперационный койко–день составил  $6,7 \pm 1,3$  дня. Нормальная температура в послеоперационном периоде была у 30 (93,7%) пациенток, у 2 (6,25%) — субфебрильная температура в течение  $2,1 \pm 1,1$  дня.

Вывод: изучение микробиома влагалища и использование предоперационной подготовки является важным этапом лечения ПТО, способствует и снижению гнойно–воспалительных процессов и тем самым оптимизации лечения.

## ИНДИКАТОРЫ САРКОПЕНИЧЕСКОГО ОЖИРЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

Е.С. Махлина<sup>1</sup>, Я.Л. Навменова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Цель: исследовать возможные индикаторы саркопенического ожирения (СО) у пациентов с сахарным диабетом (СД).

В исследование включены 92 пациента (45 мужчин и 47 женщин) с СД. Средний возраст пациентов, включенных в исследование составил  $55,90 \pm 14,18$  лет, стаж СД  $16,80 \pm 9,34$  лет. Оценка мышечной силы (МС) была исследована с помощью кистевой динамометрии измеряющей силу рук. Оценка мышечной функции (МФ) была исследована на основании теста оценки скорости ходьбы дистанции на 4 метра. Мышечная масса (ММ) и жировая масса (ЖМ) были исследованы на основании оценки результатов двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (ДРА) («lunAR prodigy»), как отношение аппендикулярной мышечной массы (АММ) к весу (АММ/вес), ЖМ к квадрату роста (ЖМ/м<sup>2</sup>). Оценка антропометрических показателей была исследована с определением: индекса массы тела (ИМТ), окружности талии (ОТ), отношения ОТ к росту (ОТ/рост) и расчётных коэффициентов МС/вес, МС/ИМТ, МС/ОТ/рост. В зависимости

от наличия или отсутствия СО, пациенты были разделены на две группы: 1-ая группа (n=67; 73%) пациенты без СО, 2-ая группа (n=25; 27%) пациенты с СО. Статистическая обработка выполнена с помощью статистической программы «Statistica 10.0»

При оценке показателей в группах сравнения выявлены достоверные различия по гендерному составу (1-ая группа доля женщин составила 34%, 2-ая группа — 85%), по значению ИМТ (1-ая группа 27,0 [24,5; 31,0] кг/м<sup>2</sup>; 2-ая группа 33,5 [31,6; 39,0] кг/м<sup>2</sup>), по значению ОТ (1-ая группа 98,0 [85,0; 107,0] см; 2-ая группа 112,0 [104,0; 119,0] см). Достоверных различий между группами сравнения не было выявлено по возрасту (1-ая группа 59,0 [45,0; 65,0] лет; 2-ая группа 63,5 [50,0; 69,0] лет), стажу СД (1-ая группа 16,0 [8,0; 21,0] лет; 2-ая группа 14,0 [13,0; 20,0] лет), соотношению регионального распределения жировой ткани в андройдно/гиноидной зонах (1-ая группа 1,08 [0,97; 1,29]; 2-ая группа 1,07 [0,93; 1,22]), уровню Нв1с (1-ая группа 8,9 [7,7; 10,2] %; 2-ая группа 9,0 [7,6; 11,0] %) p>0,05. По результатам корреляционного анализа отмечена достоверная взаимосвязь между МС/ИМТ и ЖМ/м<sup>2</sup> (r=-0,70; p<0,05), АММ/вес (r=0,70; p<0,05), МФ (r=0,51; p<0,05). Также установлена достоверная взаимосвязь между МС/вес и ЖМ/м<sup>2</sup> (r=-0,71; p<0,05), АММ/вес (r=0,70; p<0,05), МФ (r=0,51; p<0,05); между МС/ОТ/рост и ЖМ/м<sup>2</sup> (r=-0,76; p<0,05), АММ/вес (r=0,69; p<0,05), МФ (r=0,57; p<0,05).

На основании полученных данных примененного ROC анализа, пороговое значение МС/ОТ/рост соответствующее СО составило менее 39,54 кг/см/см (AUS 0,826; p<0,001; чувствительность 100,0% [95%ДИ 71,5; 100,0], специфичность 61,76% [95%ДИ 43,6; 77,8], Индекс Юдена 0,61; p=0,001). Пороговое значение МС/ИМТ для диагностики СО составило менее 0,690кг/кг/м<sup>2</sup> (AUS 0,844; p<0,001; чувствительность 100,0% [95%ДИ 71,5; 100,0], специфичность 68,6% [95%ДИ 50,7; 83,1], индекс Юдена 0,68; p = 0,001). Пороговое значение МС/вес соответствующее СО составило менее 0,214 кг/кг (AUS 0,852; p<0,001; чувствительность 100,0% [95%ДИ 75,1; 100,0], специфичность 77,1% [95%ДИ 59,9; 89,6], Индекс Юдена 0,77; p = 0,001).

Вывод: в результате проведенного исследования СО было выявлено у 27% пациентов СД, преимущественно у женщин, что составило 85% от числа пациентов с СО. Установлено, что наличие СО не зависит от возраста, стажа СД и степени его компенсации, но ассоциировано с более высоким ИМТ, абдоминальным типом ожирением. Для выявления индикаторов СО возможно применение таких соотношений, как: МС/ОТ/рост, МС/ИМТ или МС/вес с учетом полученной значимой корреляции данных показателей с параметрами МФ, ММ и ЖМ. Пороговое значение МС/вес<0,214 кг/кг является наиболее чувствительным и специфичным индикатором СО у пациентов с СД.

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС НЕЙТРОФИЛОВ У ПАЦИЕНТА С СИНДРОМОМ АКТИВИРОВАННОЙ ФОСФОИНОЗИТИД 3-КИНАЗЫ ДЕЛЬТА

И.А. Новикова<sup>1</sup>, О.А. Романива<sup>2</sup>, С.А. Ходулева<sup>1</sup>, А.П. Саливончик<sup>2</sup>, Г.Н. Романов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель Беларусь

Синдром активации фосфоинозитид 3-киназы дельта (Activated Phosphoinositide 3-kinase  $\delta$  syndrome, APDS) также известный в литературе как синдром PASLI (p110 deltaActivating Mutation Causing Senescent T-Cells, Lymphadenopathy and Immunodeficiency) является редкой формой первичного иммунодефицита и по современной классификации входит в группу дефектов антителообразования с иммунной дисрегуляцией. Это редкое заболевание, встречающееся с частотой 1–2 случая на 1млн человек, хотя следует отметить, что истинное распространенность данной патологии неизвестна в связи со сложностями диагностики. В настоящее время в реестре Европейского общества иммунодефицитов зарегистрировано около 200 пациентов с APDS из Европы и Ближнего Востока.

Синдром APDS наследуется по аутосомно-доминантному типу и характеризуется высокой пенетрантностью. Заболевание обусловлено мутацией в генах, кодирующих каталитические субъединицы фосфоинозитид 3-киназы (PI3KCD), что приводит к чрезмерной активации PI3K-сигнального пути. В настоящее время известно, что основные компоненты сигнального пути PI3K регулируют рост и пролиферацию клеток, координируют биологические процессы, включая клеточное старение и продолжительность жизни. Отмечены разносторонние нарушения роста и дифференцировки лимфоцитов при APDS, приводящие к нарушению функции клеточного и гуморального иммунитета.

Клиническая картина APDS очень разнообразна, но наиболее частыми проявлениями являются рецидивирующие синопульмональные инфекции, вызванные такими бактериями как *Haemophilus influenzae* и *Streptococcus pneumoniae*; тяжелые рецидивирующие или длительно персистирующие герпесвирусные

инфекции (вирус Эпштейна–Барр, цитомегаловирус, вирусы простого герпеса); доброкачественная лимфопрлиферация (периферическая лимфаденопатия, гепатоспленомегалия); повышенный риск развития В-клеточных лимфом (диффузная В-крупноклеточная лимфома, классическая лимфома Ходжкина, В-клеточная лимфома маргинальной зоны): аутоиммунные заболевания.

Среди иммунологических нарушений отмечается повышение CD8<sup>+</sup> Т-лимфоцитов памяти, снижение наивных CD4<sup>+</sup> Т-клеток, Т-регуляторных клеток; снижение относительного количества В-клеток (CD19<sup>+</sup>), а также переключенных В-клеток памяти; повышенный уровень IgM и IgA; снижение количества NK-клеток. Данных о состоянии факторов врожденного иммунитета при данной патологии в доступной литературе мы не обнаружили.

Цель работы — оценить функциональное состояние нейтрофилов крови у пациента с подтвержденным диагнозом: первичный иммунодефицит, синдром активации фосфоинозитид 3-киназы дельта.

Пациент болен с первого года жизни, с рождения отмечалась гепатоспленомегалия, лимфаденопатия, имели место осложнения БЦЖ-вакцинации (БЦЖит, лимфаденит). В дальнейшем — рецидивирующие респираторные инфекции, бронхиты, пневмонии, кандидоз слизистой оболочки полости рта. Перенес инфекционный мононуклеоз среднетяжелого течения. Из семейного анамнеза известно, что сходные проявления имеет мать и родная сестра пациента. Диагноз APDS выставлен в возрасте 10 лет на основании результатов молекулярно-генетического исследования, которое выявило гетерозиготную мутацию в гене PI3KCD, ex.24 Glu 1021 Lys, G→A.

Количество нейтрофилов в крови пациента по результатам общего анализа крови соответствовало нормальным значениям (NEU 69,3%, WBC  $4,91 \times 10^9$  кл/л). Исследование функционального статуса нейтрофилов включало оценку продукции супероксид-анионрадикалов, образования экстрацеллюлярных сетей (нетоз), поглотительной активности (фагоцитоз). Материалом для исследования служила взвесь лейкоцитов, полученных из гепаринизированной крови (10 Ед/мл). В качестве индуктора использован инактивированный нагреванием преопсонизированный музейный штамм *S. aureus* ATCC 25923.

Формирование экстрацеллюлярных сетей учитывали по методике И. И. Долгушина в нашей модификации. Для оценки раннего нетоза клетки инкубировали в течение 30 минут, а позднего нетоза — в течение 150 минут при 37°C в питательной среде с фосфатно-солевым буфером без стимулятора (спонтанный нетоз) и в присутствии *S. aureus* (стимулированный нетоз). Подсчитывали количество сетей на 200 нейтрофилов, результат выражали в процентах. Супероксид-продуцирующую активность нейтрофилов оценивали в реакции восстановления нитросинего тетразолия (НСТ-тест) в спонтанном и стимулированном вариантах: Поглотительную способность определяли в реакции фагоцитоза *S. aureus*.

Показатели фагоцитарной активности нейтрофилов (фагоцитарный индекс и фагоцитарное число) у пациента составили 65% и 7 соответственно (нормальные значения 60–80% и 5–10). Отсутствовали отклонения по показателям нетоза. Количество экстрацеллюлярных сетей в спонтанном и стимулированном вариантах витального нетоза составил 2% и 4% соответственно (референтный уровень 2–3%, 3–7%), суцидального нетоза — 5% и 11% (референтный уровень 4–7%, 9–12%). Супероксид-продуцирующая активность нейтрофилов в спонтанном тесте — 14% (референтный диапазон 2–15%), в стимулированном — 36% (референтный интервал 40–60%). Известно, что индуцированный НСТ-тест отражает потенциальную способность нейтрофилов к ответу на антиген, то есть к осуществлению завершеного фагоцитоза. В этом аспекте полученные значения указывают на снижение внутриклеточной бактерицидности нейтрофилов крови у обследованного пациента, что может быть одной из причин повышенной чувствительности к бактериальным инфекциям и формирования хронических инфекционно-воспалительных процессов.

Таким образом, проведенное исследование выявило снижение резерва внутриклеточной бактерицидности нейтрофилов у пациента с синдромом активации фосфоинозитид 3-киназы дельта.

## **КОМПЛЕКСНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА АРТЕРИОГЕННОЙ ЭРЕКТИЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ И РОЛЬ ТРАСПЕРИНЕАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВНУТРЕННИХ ПОЛОВЫХ АРТЕРИЙ В ВЫБОРЕ ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ**

**О.В. Пархоменко<sup>1,2</sup>, Э.А. Повелица<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Артериогенная эректильная дисфункция (ЭД) является одной из наиболее распространенных форм органических нарушений эрекции, в основе которой лежат стенозо-окклюзионные поражения артериаль-

ного русла различной локализации. Эти изменения могут затрагивать как магистральные сосуды (аорта, подвздошные артерии), так и дистальные ветви — внутренние половые и кавернозные артерии. «Золотым стандартом» диагностики остается ультразвуковое исследование с фармакологической пробой. Внедрение трансперинеального доступа открывает перспективы для более детальной оценки артериального русла, однако его вклад в изменение хирургической стратегии остаётся недостаточно изученным. Уточнение структуры и уровня поражений у пациентов с ЭД и различной этиологией (атеросклероз, сахарный диабет) имеет ключевое значение для персонализации лечения.

Цель исследования: оценить частоту и уровень стенозо–окклюзионных поражений артериального русла у пациентов с артериогенной эректильной дисфункцией и определить роль трансперинеального ультразвукового исследования внутренних половых артерий в выборе тактики лечения.

За период 2017–2025 гг. обследованы пациенты с артериогенной ЭД, которые были разделены на две группы в зависимости от нозологии: с атеросклерозом и сахарным диабетом. Всем выполнено 370 ультразвуковых исследований артериального русла, включавших оценку аорто–подвздошного сегмента и артерий полового члена в состоянии детумесценции и тумесценции. Фармакологическая проба проводилась путем интракавернозного введения простагландина E1 (Каверджект, Алпростан, Вазапростан) в дозе 10 мкг. Дополнительно трансперинеальным доступом исследовались внутренние половые артерии (ВПА). Оценивались морфометрические параметры и гемодинамические показатели. Использовались аппараты VOLUSON–730 EXPERT (General Electric) с линейным (7,5–12,5 МГц) и конвексным (3,5–5 МГц) датчиками.

В ходе исследований выявлены существенные различия в структуре и уровне сосудистых поражений в зависимости от групп пациентов с ЭД.

При сравнении двух групп выявились принципиально разные паттерны поражения:

В группе пациентов с атеросклерозом стенозы распределились следующим образом:

- аорто–подвздошный сегмент: справа — 52,17%, слева — 17,39% ( $p < 0,001$ );
- внутренние половые артерии: справа — 43,48%, слева — 78,26% ( $p < 0,001$ );
- кавернозные артерии: справа — 60,87%, слева — 39,13% ( $p < 0,001$ ).

Для этой группы характерен многоуровневый, но асимметричный процесс.

В группе пациентов с сахарным диабетом получены следующие данные:

- аорто–подвздошный сегмент: справа — 36,67%, слева — 40,0% ( $p > 0,05$ );
- внутренние половые артерии: справа — 63,33%, слева — 56,67% ( $p > 0,05$ );
- кавернозные артерии: справа — 70,0%, слева — 63,33% ( $p > 0,05$ ).

Для данной группы характерен диффузный, симметричный и преимущественно дистальный тип поражения.

Двусторонние стенозо–окклюзионные поражения артерий выявлялись чаще в группе пациентов с ЭД и сахарным диабетом, в то время как пациенты с ЭД и атеросклерозом отличались по частоте поражения сторон ( $p < 0,001$ ), имели как односторонние так и двусторонние стеноокклюдизирующие изменения артерий.

Применение трансперинеального доступа позволило дополнительно верифицировать гемодинамически значимые поражения во ВПА, что привело к изменению хирургической тактики (отказ от шунтирующих операций в пользу ангиопластики/стентирования).

Выводы:

1. Характер и уровень стенозо–окклюзионных поражений артериального русла при артериогенной ЭД имеют определённую специфику в зависимости от нозологии. У пациентов с атеросклерозом преобладало асимметричное многоуровневое поражение с максимальной частотой стенозов в левой внутренней половой артерии (78,26%) и в правой кавернозной артерии (60,87%). У пациентов с сахарным диабетом выявлялся диффузный симметричный процесс с преимущественным поражением дистального русла, где частота стенозов в кавернозных артериях достигала 70,0% справа и 63,33% слева, что отражает системный характер диабетической ангиопатии.
2. Комплексное ультразвуковое исследование с включением трансперинеальной оценки внутренних половых артерий достоверно повышает выявляемость многоуровневых поражений, позволяя верифицировать гемодинамически значимые стенозы.
3. Использование трансперинеального доступа даёт возможность менять хирургическую тактику, обеспечивая обоснованный выбор между шунтирующими операциями и эндоваскулярными вмешательствами, что подтверждает необходимость его рутинного применения для персонализации лечения артериогенной ЭД.

## КОМПЛЕКСНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ВЕНОГЕННОЙ ЭРЕКТИЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ

О.В. Пархоменко<sup>1,2</sup>, Э.А. Повелица<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Хронические заболевания вен малого таза и андрогенитальной области (варикоцеле, синдром тазового венозного полнокровия, венообструктивные синдромы) являются частой причиной болевого синдрома и нарушений фертильности у мужчин. До 30% случаев хронической тазовой боли и рецидивного варикоцеле у мужчин связаны с сочетанной патологией венозной системы, включая венообструктивные синдромы (Nutcracker-синдром, синдром Мейя — Тёрнера). Стандартное УЗИ мошонки часто не выявляет истинную причину заболевания, что приводит к неэффективным операциям. «Золотым стандартом» диагностики остаётся ультразвуковое исследование (УЗИ), однако отсутствие унифицированного протокола оценки всего венозного русла ограничивает возможности планирования хирургического лечения.

Цель: оптимизировать алгоритм ультразвуковой диагностики венозной системы у мужчин с подозрением на варикозную болезнь малого таза и венообструктивные синдромы для определения хирургической тактики.

За период 2018–2025 гг. выполнено 180 комплексных УЗИ венозной системы у мужчин. Исследования проводились в состоянии де- и тумесценции полового члена (ПЧ): глубоких и поверхностных вен ПЧ, вен семенного канатика, перипростатических вен (трансректально), магистральных вен забрюшинного пространства (нижней поллой вены (НПВ), левой почечной вены, подвздошных вен). Оценивались морфометрические и гемодинамические параметры.

Патологический венозный рефлюкс различной локализации был выявлен у 120 (66%) пациентов из общего числа обследованных. Гемодинамически значимая компрессия левой почечной вены (аорто-мезентериальный «пинцет») диагностирована у 15 пациентов (12,5%). Компрессия левой подвздошной вены с престенотическим расширением более 14 мм в зоне впадения левой общей подвздошной вены в нижнюю полую вену (синдром Мейя — Тёрнера) были выявлены у 17 пациентов (14%). У 25 пациентов (20,8%) было обнаружено сочетанное поражение одно- и двустороннее варикоцеле, и компрессия подвздошной вены слева, аорто-мезентериальный пинцет и варикозное расширение перипростатических вен), что не было бы выявлено при стандартном УЗИ только вен семенного канатика. У 23 (19%) пациентов было выявлено сочетание варикоцеле с варикозным расширением перипростатических вен. У 40 (33%) пациентов отмечалось увеличение скорости кровотока более 7 см/с в глубокой вене ПЧ после фармакологической интракавернозной пробы без признаков системного тазового варикозного расширения вен и венозной обструкции.

Выводы:

1. Комплексная ультразвуковая оценка венозного пенильного и тазового венозного аппарата позволила обосновать назначение МсКТ-флебографии малого таза и в сочетании с ангиографическим исследованием определить хирургическую тактику и последовательность выполнения хирургических вмешательств (открытые, рентгенэндоваскулярные, гибридные). На основании полученных данных в каждом случае определялась индивидуальная хирургическая тактика
2. Комплексное УЗИ, включающее оценку венозного русла, является обязательным этапом предоперационного планирования у пациентов с патологией вен андрогенитальной области и малого таза. Предложенный протокол позволяет верифицировать уровень и причину венозного полнокровия.
3. Комплексное УЗИ вен андрогенитальной области и забрюшинного пространства повышает выявляемость сочетанных венообструктивных синдромов у мужчин.
4. Трансректальная и трансперинеальная оценка перипростатических и тазовых вен является необходимой для дифференциальной диагностики варикоцеле и синдрома тазового венозного полнокровия.
5. Данный протокол должен стать рутинным при планировании повторных операций по поводу рецидива варикоцеле и у пациентов с хронической тазовой болью неясного генеза.

## СТРУКТУРА АРТЕРИАЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ЭРЕКТИЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ ПОСЛЕ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

О.В. Пархоменко<sup>1,2</sup>, Э.А. Повелица<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Эректильная дисфункция (ЭД) остается одним из наиболее частых осложнений радикального лечения рака предстательной железы (РПЖ). Ведущим патогенетическим механизмом является артериогенная ЭД, обусловленная повреждением сосудистых структур малого таза как интраоперационно, так и вследствие лучевой терапии. Стенозы и окклюзии в бассейне внутренних половых артерий (ВПА) и артерий полового члена (ПЧ) критически нарушают гемодинамику, что диктует необходимость топической диагностики для выбора тактики реабилитации. Заболеваемость РПЖ в Республике Беларусь за последние 10 лет выросла более чем в 2,3 раза, что повышает актуальность проблемы постреабилитации данной категории пациентов.

Цель исследования. Оценить частоту и уровень стенозо–окклюзионных поражений артериального русла у пациентов с артериогенной ЭД после комплексного лечения рака предстательной железы и определить роль трансперинеального исследования внутренних половых артерий в выборе тактики лечения.

В период с 2017 по 2025 гг. обследованы пациенты с артериогенной ЭД, развившейся после комплексного лечения рака предстательной железы. Всем выполнено комплексное ультразвуковое исследование артериального русла, включавшее оценку аорто–подвздошного сегмента и артерий полового члена в состоянии детумесценции и тумесценции полового члена. Исследование включало фармакологическую пробу с интракавернозным введением 10 мкг простагландина E1. Расширенный протокол включал трансперинеальную ультразвуковую визуализацию внутренних половых артерий (ВПА). Оценке подлежали морфометрические параметры сосудов и показатели кровотока. Использовались аппараты VOLUSON–730 EXPERT (General Electric) с линейным (7,5–12,5 МГц) и конвексным (3,5–5 МГц) датчиками.

Анализ распределения поражений выявил неоднородность вовлечения различных сосудистых сегментов:

Стенозы (гемодинамически значимые сужения) диагностированы:

- в аорто–подвздошном сегменте: справа — у 20,0%, слева — у 20,0% ( $p > 0,05$ );
- во внутренних половых артериях (ВПА): справа — у 63,33%, слева — у 56,67% ( $p > 0,05$ );
- в кавернозных артериях: справа — у 36,6%, слева — у 36,67% ( $p > 0,05$ ).

Окклюзии (полная непроходимость) выявлены:

- в аорто–подвздошном сегменте: 0% (с обеих сторон);
- во внутренних половых артериях (ВПА): справа — у 16,67%, слева — у 10,0% ( $p > 0,05$ );
- в кавернозных артериях: справа — у 66,67%, слева — у 63,33% ( $p > 0,05$ ).

Выводы:

1. У пациентов с ЭД после комплексного лечения рака предстательной железы поражение артериального русла носит многоуровневый характер с преимущественным вовлечением дистальных сегментов.
2. Наиболее уязвимым звеном являются внутренние половые артерии (ВПА), где частота стенозов достигает 63,3%, а окклюзий — 16,7%.
3. Максимальная частота окклюзий зарегистрирована на уровне кавернозных артерий (до 66,7%), что указывает на преимущественное поражение терминальных отделов микроциркуляторного русла и коррелирует с перенесённым ранее лечением по поводу рака предстательной железы. Данный факт является доказательством ятрогенного воздействия на перипростатические и тазовые структуры в ходе лучевой или хирургической терапии.
4. Аорто–подвздошный сегмент поражается реже (стенозы у 20%) и не является причиной тотальной ишемии, что подтверждается отсутствием окклюзий на этом уровне.
5. Трансперинеальное исследование внутренних половых артерий является важным компонентом диагностики, так как стандартная оценка только кавернозных и магистральных артерий не позволяет выявить значимый проксимальный блок кровотока, определяющий тактику лечения.

# ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ГОРОДЕ МОЗЫРЕ И МОЗЫРСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Н.Э. Пикуза

*УО «Мозырский государственный медицинский колледж», г. Мозырь, Беларусь*

В работе представлены обобщенные данные по онкологическим заболеваниям женщин города Мозыря и Мозырского района, которые были получены в результате молекулярно–генетических исследований в 2019–2020 годах и канцер–регистра о заболеваемости раком шейки матки в Республике Беларусь.

Рак шейки матки (РШМ) — одно из самых распространенных злокачественных новообразований у женщин. В Республике Беларусь в последние десятилетия отмечается рост заболеваемости РШМ у женщин молодого возраста. Это свидетельствует о том, что необходимо улучшить и усовершенствовать методы профилактики развития РШМ.

В европейских странах, например в Румынии, наблюдается самый высокий уровень инфицированности вирусом папилломы человека (ВПЧ), заболеваемости и смертности от РШМ. В Дании, Норвегии и других странах Европы внедрены в практику программы цервикального скрининга и образовательные мероприятия, которые направлены для улучшения профилактических мероприятий среди женского населения этих стран.

Основную угрозу несут вирусы, которые приводят к мутациям и провоцируют перерождение здоровых клеток в раковые. В процессе заболевания опухолевые клетки могут переноситься лимфой в расположенные неподалеку и отдаленные лимфоузлы и, тем самым, образовывать метастазы. Неблагоприятным является и тот факт, что РШМ протекает на начальной и первой стадиях бессимптомно или может быть маловыраженным.

Цель работы: изучить распространения РШМ у женщин, проживающих в городе Мозыре и Мозырском районе Республики Беларусь и разработать оптимальную профилактику РШМ у молодых женщин, проживающих на территории Гомельской области Республики Беларусь.

Задачи работы:

- изучить и проанализировать данные цитологических исследований онкологических гинекологических заболеваний женщин города Мозыря и Мозырского района;
- разработать оптимальную профилактику РШМ у молодых женщин, проживающих на территории Гомельской области Республики Беларусь.

В работе использованы данные канцер–регистра о заболеваемости РШМ в Республике Беларусь с 2002 по 2020 года, в результате чего была изучена динамика заболеваемости у женщин в возрастном аспекте и территории проживания.

Также были проанализированы данные молекулярно–генетических обследований женщин города Мозыря и Мозырского района в 2019–2020 годах. В 2019 году была обследована 131 женщина, а в 2020 году — 114. Женщины считали себя гинекологически здоровыми и приходили на прием к врачу–гинекологу для прохождения ежегодного профилактического осмотра.

Материал для цитологического исследования брался цитологической щеткой путем соскабливания поверхностных клеток слизистой с разных участков шейки матки и из цервикального канала.

Исследование мазков и биопсированного материала проводилось на базе цитологической лаборатории УЗ «Мозырский онкологический диспансер».

В работе была проведена статистическая обработка полученных данных.

В работе были изучены и проанализированы данные цитологических исследований онкологических гинекологических заболеваний женщин города Мозыря и Мозырского района за 2019–2020 года.

По данным исследования было установлено, что количество женщин с выявленным РШМ в 2020 году увеличилось по сравнению с 2019 годом (в 2019 году — 6 случаев, а в 2020 году — 12). Это можно объяснить тем, что количество дисплазий в условиях инфицирования вирусом папилломы человека (ВПЧ) в молодом возрасте увеличилось.

Проблема заключается в отсутствии качественной ранней диагностики (скрининга) онкологического заболевания. В Беларуси до сих пор проводится в основном анализ на цитологию, который является малоэффективным методом для выявления патологий шейки матки на ранних стадиях.

В основном РШМ развивается у женщин старше 45 лет, но в последнее время в Беларуси заболевание «молодеет». Все чаще онкологию выявляют в возрасте 30–35 лет.

В результате исследования видно, что рост заболевания РШМ продолжается и требует изучения данной проблемы и разработки новых подходов к выявлению и лечению заболевания.

Выводы. Лечение предраковых состояний, таких как дисплазия и эрозия шейки матки, позволяют предупредить развитие злокачественной опухоли.

Использование теста на ВПЧ в качестве скринингового метода позволяет улучшить диагностику CIN 1–3–й степени и рака шейки матки в 16 раз по сравнению с цитологическим методом.

## ЧАСТОТА ВНУТРИСОСУДИСТОЙ АБСОРБЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГИСТЕРОСКОПИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР

А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, А.Ю. Захарко, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова, А.В. Узлова

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Современная гистероскопия — самостоятельный метод хирургии в гинекологии, возможности которого предусматривают широкий спектр операций, объединенных в понятие «внутриматочная хирургия». Развитие последней тесным образом связано с прогрессированием электрохирургической технологии внутриполостной деструкции патологических образований — гистерорезектоскопии, которая является альтернативой абдоминальным операциям при таких нозологиях, как подслизистая миома матки, сложная гиперплазия эндометрия, внутриматочная перегородка, шеечная беременность, врастание плаценты, внутриматочные сращения и др. Появление в арсенале врачей–гинекологов гистерорезектоскопии позволило коренным образом пересмотреть традиционные каноны терапии перечисленных выше заболеваний: согласно данным многочисленных исследований, с внедрением в клиническую практику гистерорезектоскопии частота радикальных операций по поводу рецидивирующих маточных кровотечений уменьшилась в среднем на 30–40%. В то же время освоение нового направления хирургии повлекло за собой развитие специфических осложнений, присущих данному виду операций.

Одним из самых грозных осложнений в ряду вышеперечисленных является водная перегрузка, которая зависит от вида используемой энергии и, соответственно, от свойств дилатирующей среды.

Всасывание жидкости в сосудистое пространство (интравазация) является центральным основным механизмом перегрузки жидкостью и гипонатриемии при использовании монополярной хирургии, которые являются опасными для жизни осложнениями, связанными с использованием непроводящих гипоосмолярных растягивающих сред при гистероскопии. Избыточное всасывание гипоосмолярных растворов связано с гипонатриемией, тогда как использование изотонического физиологического раствора связано с перегрузкой жидкостью. Частота встречаемости синдрома составляет 0,20%. Клинические проявления характеризуются нарастанием неврологической симптоматики, которая зависит от уровня натрия в крови и может привести к отеку легких, отеку головного мозга с возможным летальным исходом.

Основной движущей силой интравазации является давление растягивающей среды. Гипонатриемия и перегрузка жидкостью считаются опасными, но редкими осложнениями гистероскопии. Согласно многоцентровому исследованию, включающему анализ более 21 000 оперативных гистероскопических процедур, частота перегрузки жидкостью и гипонатриемии составила 0,06%. Объем поглощенной среды, который измеряется дефицитом объема, является наиболее значимым фактором риска развития гипонатриемии и имеет прямую связь со степенью гипонатриемии. Причем чрезмерная абсорбция может произойти в течение семи — двенадцати минут при оперативной гистероскопии.

Факторы, влияющие на всасывание жидкости:

1. Внутриматочное давление — чем выше давление, тем больше степень всасывания в организм; системное всасывание жидкости значительно увеличивается, когда внутриматочное давление превышает среднее артериальное давление.
2. Глубина проникновения в миометрий — когда повреждение тканей распространяется на более глубокий миометрий, введенная жидкость может быстро всасываться через открытые венозные синусы миометрия.
3. Продолжительность операции — чем дольше процедура, тем больше времени требуется для накопления жидкости в организме.
4. Размер полости матки — чем больше полость матки, тем больше площадь поверхности эндометрия для абсорбции жидкости, и, как правило, дольше длительность процедуры.

Точно оценить истинный объем интравазации весьма проблематично. Так, объем жидкости, эвакуированный через тубус резектоскопа в емкость, и жидкость, излившаяся через канал и собранная в емкость, могут быть измерены довольно точно, в то время как объем раствора, поступившего в брюшную полость, абсорбированного бельем или излившегося на пол может быть оценен с определенной погрешностью.

Какой объем ирригационной жидкости, используемой при гистероскопии можно считать безопасным? Ming–Tse Wang et all. определили, что в группе пациенток с синдромом внутрисосудистой абсорбции объем используемого изотонического раствора составил 4250 мл, гипотонического раствора — 2400 мл, при этом дефицит раствора при биполярной хирургии не должен превышать 2000 мл, при монополярной хирургии — 1000 мл.

Синдром внутрисосудистой абсорбции может проявляться множеством признаков и симптомов: тошнота, рвота, головная боль, слабость, отек легких, острый респираторный дистресс–синдром, отек гортани, отек мозга.

## КОРРЕКЦИЯ ДИСЛЕКСИИ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

**В.В. Полякова<sup>1</sup>, Д.А. Чечетин<sup>1</sup>, С.В. Марченко<sup>1</sup>, С.Н. Курзова<sup>1</sup>,  
В.Н. Гребенникова<sup>1</sup>, Е.А. Булькова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Дислексия является достаточно распространённой патологией и встречается, по данным разных авторов, от 5 до 10% у детей младшего школьного возраста. У детей с дислексией наблюдается нарушение звукопроизношения. Они грамматически неправильно оформляют свою речь, избегают сложных фраз и ограничиваются короткими предложениями. Речь зачастую изобилует грамматическими ошибками. Главной проблемой становится неспособность детей освоить буквы, умение читать слоги, слова, предложения и тексты. Дети путают слоги, медленно составляют слова и, даже если справляются с прочтением предложения, не могут понять смысл озвученного.

Помимо негативного воздействия на успеваемость детей, дислексия отрицательно влияет на становление их личности. Затруднения при освоении чтения способны спровоцировать появление таких свойств личности, как неуверенность в себе, замкнутость, стеснительность, тревожность, либо агрессию, раздражённость, негативизм.

Цель исследования — разработать эффективную методику коррекции дислексии у детей младшего школьного возраста, способствующую более полному представлению сюжета при прочтении предъявляемого им текста.

Исследование проводилось на базе ГУ «Республиканский научно–практический центр радиационной медицины и экологии человека», в котором приняло участие 10 детей в возрасте 6–7 лет. Занятия проводились на протяжении 1 года, индивидуальным методом обучения, продолжительностью 15–20 мин, 3 раза в неделю.

Коррекция дислексии у детей включала:

- развитие и совершенствование фонематического восприятия (умения выделять заданные звуки, различать близкие по звучанию звуки, не только в устной, но и в письменной речи);
- работу над звукопроизношением (устраняли недостатки, отрабатывали артикуляцию, формировали правильное дыхание, автоматизировали звуки в связных высказываниях, учили различать близкие по звучанию звуки);
- развитие навыков звукового анализа и синтеза (выделяли из текста предложения, из предложения — слова, из слов — слоги и звуки);
- развитие психических процессов (восприятия, внимания, мышления, памяти);
- обогащение словарного запаса накоплением новых слов, относящихся к различным частям речи, знакомство с различными способами словообразования и словоизменения;
- оформление речи на основе овладения предложениями различных синтаксических конструкций (простыми и сложными);
- совершенствование связной речи, работу над предложением, как основной речевой единицей. Обращалось внимание на знаки препинания, что активизировало правильную интонацию при чтении.

Специальная работа по коррекции дислексии строилась на выполнении специальных упражнений, нацеленных на становление всех речевых сторон, воздействуя на развитие мелкой моторики, психических процессов, а также на нормализацию эмоционально-волевой сферы, которые формируют зачатки для верного становления письменной речи, повышают уровень общего развития, обогащают словарный запас и совершенствуют языковое чутьё.

В ходе коррекционной работы уделялось внимание зрительной памяти, пространственному мышлению, развитию внимания, формированию аналитической деятельности, а также укреплению мелкой моторики.

Во время проведения занятий по коррекции дислексии детям давалось больше времени на работу с текстом, в том числе при работе с длинными текстовыми заданиями. Длинные тексты разбивались на части, упрощались сложные конструкции, уменьшалось количество сложных для прочтения слов, а также уделялось больше времени на отработку правил письма.

После проведённого исследования по коррекции дислексии, дети научились выстраивать предложения более грамотно, правильно употреблять в собственной речи предлоги, согласовывать слова в словосочетаниях, находить правильно заданные слоги в словах, а также выстраивать логическую цепочку в пересказе прочитанного.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С МНОЖЕСТВЕННОЙ МИЕЛОМОЙ И СЕРДЕЧНО- СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ**

**Е.В. Родина, Д.И. Гавриленко, Н.И. Корженевская, С.В. Зыблева,  
А.П. Саливончик, О.А. Романива, Е.С. Тихонова**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Множественная миелома (ММ) — клональное злокачественное заболевание системы крови.

В настоящее время, в развитии ММ наряду с традиционно значимыми нарушениями кроветворной и иммунной системы, важная роль отводится патологии сердечно-сосудистой системы.

Эндотелиальная дисфункция (ЭД) представляет собой универсальный механизм развития сосудистых нарушений, в основе которого лежит дисбаланс между синтезом вазодилататоров (в первую очередь оксида азота) и вазоконстрикторов (например, эндотелина-1). Этот механизм играет ключевую роль как в развитии сердечно-сосудистых заболеваний (АГ, ИБС), так и в кардиоваскулярных осложнениях у онкогематологических пациентов.

У пациентов с множественной миеломой эндотелиальная дисфункция может присутствовать еще до начала противоопухолевой терапии. Согласно гипотезам клинических исследований, у пациентов с ММ исходно изменена функция эндотелия по сравнению со здоровыми лицами. Это связано как с самим опухолевым процессом, так и с высокой распространенностью сердечно-сосудистых факторов риска в данной возрастной группе (пациенты с ММ имеют риск ССЗ на исходном уровне 54–74%)

Цель исследования — оценить сосудодвигательную функцию эндотелия у пациентов с ММ и пациентов с АГ и ИБС.

В исследование вошел 113 пациент в возрасте от 40 до 75 лет, проживающих в г. Гомеле и Гомельской области, с верифицированным диагнозом множественная миелома, стадия заболевания определялась согласно классификации В. Durie и S. Salmon 1975. Пациенты были разделены на 3 группы. Пациенты 1-й группы (n=47) у которых использовались схемы химиотерапии: VBAR (винкристин + кармустин + алкеран + преднизолон), либо VNCP (винкристин + мелфолан + циклофосфан+преднизолон), периодичность курсов обуславливалась состоянием больных и наличием признаков прогрессирования заболевания. Во 2-ю группу (n=49) вошли пациенты с впервые выявленной ММ (длительностью заболевания ≤6 месяцев). У пациентов 3-й группы (n=17) использовали схемы VAD (винкристин + адрибластин + дексаметазон) в качестве индукционной химиотерапии с последующей двойной аутологичной трансплантацией гемопоэтических стволовых клеток (ауто-ТГСК). Группы сравнения АГ (n=20) и ИБС (n=20). были сопоставимы с пациентами с ММ по возрасту, полу, продолжительности заболевания, по степени АГ, степени тяжести ХСН.

Сосудодвигательную функцию эндотелия изучали при проведении пробы реактивной гиперемии (РГ) — ЭЗВД и после сублингвального приема нитроглицерина — ЭНВД (по методу D. Celermajer). Постишемическую РГ вызывали 3-минутным сжатием плеча манжеткой тонометра при давлении на 50 мм рт. ст. превышающего САД. Регистрировали поток крови через плечевую артерию в течение 90с после снятия

манжетки, а также после сублингвального приема нитроглицерина, анализировали изменения диаметра плечевой артерии после обоих воздействий. Рассчитывали коэффициент чувствительности плечевой артерии к напряжению сдвига. Обработка статистических данных проводилась с использованием стандартного пакета статистических программ Statistica, версия 8,0 (StatSoft, USA).

В ходе оценки эндотелиальной функции при проведении пробы ЭЗВД у пациентов с ММ было установлено, что в среднем в 63% (95 % ДИ 53,0–72,0%) случаев реакция плечевой артерии на РГ была патологической. При проведении пробы ЭНЗВД после сублингвального приема нитроглицерина, у пациентов 2-й группы с ММ, длительно получающих курс химиотерапии, статистически значимо чаще определялась патологическая реакция на прием нитроглицерина по сравнению с пациентами с впервые выявленной ММ 70% против 43% ( $p=0,007$ ) и с пациентами 3-й группы с ММ после двойной ауто-ТГСК 70% против 49% ( $p=0,034$ ). У них также был статистически значимо ниже коэффициент чувствительности плечевой артерии к напряжению сдвига на эндотелий ( $p=0,003$ ).

При сравнении с группами контроля АГ и ИБС у пациентов с ММ статистически значимо чаще выявлялась патологическая реакция ЭЗВД, ЭНЗВД и был более низкий коэффициент чувствительности плечевой артерии к напряжению сдвига на эндотелий ( $p<0,05$ ).

Вывод: сравнительный анализ показывает, что эндотелиальная дисфункция является общим патогенетическим звеном как при ММ, так и при АГ/ИБС, однако имеет различную динамику и клиническое значение. У пациентов с ММ ЭД часто имеет более значимый характер, связана с проводимой противоопухолевой терапией и может быстро прогрессировать, тогда как при АГ/ИБС это относительно стабильный или медленно прогрессирующий процесс. Высокая распространенность сердечно-сосудистых факторов риска у пациентов с ММ (54–74%) создает фон, на котором дополнительные повреждения эндотелия, связанные с химиотерапией, приводят к клинически значимым осложнениям.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ МЕТОДА КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ РЕТИНАЛЬНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ МАКРОАНЕВРИЗМЫ

**И.А. Родько, О.М. Предко**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Ретинальная артериальная макроаневризма — приобретенная фокальная ретинальная аномалия артериол до первых трех бифуркаций, является редко диагностируемой патологией, в связи с низкой распространенностью заболевания в популяции. Этиология возникновения до сих пор не ясна. Факторами риска развития являются артериальная гипертензия, атеросклероз, саркоидоз, сахарный диабет и ревматоидный артрит. В большинстве случаев они выявляются случайно при диагностическом осмотре. Вероятность развития ретинальной аномалии в 2,5 раза чаще у женского пола. Заболевание в 90% случаев — односторонний процесс. До настоящего времени не существует стандартизированных подходов к лечению данной патологии.

Цель: продемонстрировать клинический случай ретинальной артериальной макроаневризмы и вариант ее ведения.

Пациентка Г. 87 лет обратилась к офтальмологу с жалобами на постоянный туман больше в правом глазу и резкое безболезненное снижение зрения левого глаза. Из сопутствующих заболеваний — гипертоническая болезнь с 2017 г. с кризовым течением. На протяжении 1 месяца пациентка отмечала частые скачки артериального давления и повышение артериального давления до 200/110 мм рт. ст. С предварительным диагнозом незрелая катаракта правого глаза, возрастная макулярная дегенерация левого глаза пациентка была направлена на консультацию и оперативное лечение в ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека».

Проведено комплексное офтальмологическое обследование, включающее: определение остроты зрения с максимальной коррекцией, авторефрактометрия, пневмотонометрия, биомикроскопия переднего и заднего отрезка с использованием бесконтактной высокорефрактивной линзы, компьютерная периметрия, оптическая когерентная томография, фоторегистрация глазного дна на фундус-камере.

При обращении максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) правого глаза (OD) составила 0,3, левого глаза (OS) — 0,35. Пневмотонометрия (ПТМ) OD/OS — 11/12 мм рт. ст. Биомикроскопия переднего отдела обоих глаз (OU): выраженное кортикальное помутнение хрусталика. При офтальмоскопии глазного дна OD патологических изменений не выявлено. Сосудистое дерево на OU: вены расширены, артерии сужены, симптом артериовенозного перекреста 2-й степени. На OS определяется макулярный отек, с большим количеством твердого экссудата, свежие геморрагии вдоль верхне-височной сосудистой

аркады и макулярной области с мешотчатым образованием ретинальной артерии. При периметрии на OS обширная абсолютная парацентральная скотома. По данным ОКТ толщина сетчатки на OS в центральной зоне 545 мкм. Проведено консервативное лечение, направленное на рассасывание кровоизлияний, уменьшение отека, и хирургическое лечение правого глаза — фактоэмульсификация катаракты с имплантацией интраокулярной линзы. Через 3 месяца острота зрения OD — 1,0, OS — 0,4; ПТМ OD/OS — 10/12 мм рт. ст. При периметрии на OS — границы поля зрения не изменены, центральная скотома уменьшилась в размере. Офтальмоскопия OS: вены расширены, артерии сужены, Salus II. В макулярной зоне темпоральнее и ниже верхне-височной аркады визуализируется желто-розовый округлый очаг, окруженный интратретиальной геморрагией диаметром до 1,5 ДЗН, с перифокальным отложением «твердого» экссудата. Фоторегистрация глазного дна OS после лечения — уменьшение высоты макулярного отека, уменьшение количества и площади кровоизлияний, уменьшение количества твердых экссудатов. По данным ОКТ толщина сетчатки в центральной зоне стала меньше — 420 мкм.

Пациентке проведено лазерное лечение — фокальная лазерная коагуляция вдоль пораженной сосудистой аркады. Через 2 месяца отмечена полная резорбция макулярного отека, толщина сетчатки в макулярной зоне уменьшилась с 420 мкм до 227 мкм, уменьшение количества интратретиальных кист, МКОЗ повысилась с 0,4 до 0,6.

После проведенного лечения в течение 6-х месяцев наблюдается стойкий регресс макулярного отека, стабилизация МКОЗ.

Вывод: описанный клинический случай демонстрирует, что фокальная лазеркоагуляция в комбинации с консервативной терапией и стабилизация общесамочувственного статуса является эффективным лечебным подходом при ретинальной артериальной макроаневризме. Достигнута резорбция макулярного отека со значительным повышением зрительных функций и стойкой стабилизацией патологического процесса. Для верификации диагноза необходима мультимодальная диагностика с определением дальнейшей тактики ведения.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИРУРГИИ ИДИОПАТИЧЕСКОГО СКВОЗНОГО МАКУЛЯРНОГО РАЗРЫВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА, ВОЗРАСТА, ДАВНОСТИ ПРОЦЕССА И ТИПА ВМЕШАТЕЛЬСТВА

И.А. Родько

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Патология макулярной зоны занимает одно из ведущих позиций в структуре слабовидения взрослого населения. Сквозной макулярный разрыв — приобретенное заболевание, представляющее собой дефект фовеолярной части сетчатой оболочки глаза по всей толщине, приводящему к снижению остроты зрения, метаморфопсиям и значительному затруднению работы на близком расстоянии и чтению.

До настоящего времени нет общепринятого стандарта хирургического лечения для достижения максимально функционального результата, в связи с этим хирургическое лечение макулярных разрывов представляет большой интерес, как и эффективность и удовлетворенность пациентов после нее.

Цель исследования — оценить эффективность хирургии идиопатического сквозного макулярного разрыва с давностью разрыва от 6 месяцев до года и зависимость патологии от пола, возраста у пациентов, обратившихся за медицинской помощью в консультативное офтальмологическое отделение ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» за период с 2024 по 2025 год.

Проведен ретроспективный анализ пациентов, обследованных на базе ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» хирургического отделения консультативной поликлиники в период с 2024 по 2025 год. В исследование было включено 69 пациентов (75 глаз) с идиопатическим макулярным разрывом. Проведено стандартное офтальмологическое обследование: рефрактометрия, визометрия, тонометрия, биометрия, исследование сетчатки глаза оптическим когерентным томографом. Хирургическая техника включала: фактоэмульсификацию с установкой интраокулярной линзы в капсульный мешок. Трансконъюнктивальные порты 25G. Субтотальная закрытая витрэктомия с индукцией ЗОСТ и иссечение ЗГМ в пределах экватора, выполнение ВПМ-рексиса с тампонадой витреальной полости газовой воздушной смесью и адаптацией макулярного разрыва. Статистическая обработка результатов проведена с использованием программы Excel 2016 и MedCalc. с расчетом средних величин и их ошибки ( $M \pm m$ ),  $t$ -критерия Стьюдента. За статистически значимые принимали отличия на уровне  $p < 0,05$ .

Ретроспективно наблюдались пациенты, прооперированные по поводу идиопатического сквозного макулярного разрыва диаметром более 400 мкм. Исследуемую группу составили 69 пациентов (75 глаз), из них 58 женщин (84,06%) и 11 мужчины (15,94%). Возраст пациентов колебался от 35 до 79 лет (средний возраст  $66,64 \pm 7,02$  лет;  $p < 0,05$ ). Двустороннее течение процесса отмечено в 8,7% случаев. Сроки наблюдения составили от 3 месяцев до 1 года. Основными критериями, определяющими показания к оперативному лечению, были не только снижение остроты зрения и наличие инструментальных обоснований (ОКТ), но и жалобы на метоморфопсии и пятно перед глазами. По результатам ОКТ все пациенты были с разрывом большого диаметра от 464 мкм до 1845 мкм. Максимальная корригированная острота зрения у пациентов по данным исследования до хирургии варьировала от 0,01 до 0,4 ( $0,113 \pm 0,078$ ). Все операции прошли без осложнений. В 86,67% случаев (65 глаз) интраоперационно удалось добиться полного закрытия макулярного отверстия, в 13,33% случаев (10 глаз) потребовалось повторное вмешательство с тампонадой силиконовым маслом, которое завершилось полной адаптацией макулярного разрыва. За все время наблюдения рецидива у пациентов не наблюдалось. Зрительные функции оценивали спустя 3, 6, 9 месяцев после хирургии. Максимальная корригированная острота зрения у пациентов после хирургии через 3 месяца варьировала от 0,04 до 0,7 ( $0,23 \pm 0,154$ ). Через 6 месяцев от 0,06 до 0,8 ( $0,31 \pm 0,191$ ). 9 месяцев от 0,1 до 0,8 ( $0,32 \pm 0,193$ ). Отсутствие и уменьшение метаморфопсий наблюдалось у всех пациентов.

Выводы:

1. Разрыв удалось закрыть в 86,67% случаев при давности процесса от 6 месяцев до года используя выбранную методику со статистически значимым увеличением остроты зрения и повышением качества жизни пациентов.
2. Развитие макулярного разрыва у женщин встречается достоверно чаще.
3. Большая вероятность возникновения макулярного разрыва приходится на лиц в возрастном диапазоне от 60 до 70 лет.

## СУБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СНА У ПАЦИЕНТОВ С ГЛАУКОМОЙ ПО ДАННЫМ ОПРОСНИКА

**Ю.И. Рожко, А.Г. Юрковец, Н.А. Иванович, Е.А. Ходасевич, А.О. Кривун, О.Э. Сидоренко**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Основным фактором риска развития глаукомы является повышенное внутриглазное давление (ВГД). Пик ВГД возникает в ночное время из-за положения головы и тела во время сна. Установлено, что увеличение ВГД может быть до 4 мм рт.ст. у пациентов с глаукомой после перехода от сидения к лежащему положению.

Плохие параметры сна могут быть фактором риска или следствием глаукомы. Выявлена связь между глаукомой и аномальной продолжительностью сна, латентностью сна и дневной дисфункцией. Анализ с учетом сопутствующих заболеваний, образа жизни и социально-демографических факторов показал, что храп повышает риск глаукомы на 4%, а хроническая бессонница — на 12%. Ощущение сонливости в дневное время оказалось связано с повышением вероятности глаукомы на 20%, а слишком короткий или длительный сон — на 8%.

Качество сна представляет собой комплексный феномен, на который влияют такие показатели, как его длительность, время засыпания, количество пробуждений за ночь, время отхода ко сну и время пробуждения, структура и эффективность сна.

Цель — оценить качество сна у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) с использованием Питтсбургского опросника для определения индекса качества сна.

В анализ включены данные 48 человек (мужчин — 16 (33,3%), женщин — 32 (66,7%)) с ПОУГ. Средний возраст пациентов (все стадии, без деления на гендерные подгруппы) составил 66 (59,35; 72,15) лет. В контрольную группу рекрутированы 24 человека сопоставимого возраста, без патологии ВГД в анамнезе.

Критерии исключения: пациенты с любой другой формой глаукомы; выраженные помутнения оптических сред, затрудняющие использование морфометрических или периметрических методов исследования, или приводящие к неправильной трактовке их результатов; пациенты с любыми другими заболеваниями сетчатки (например, возрастная макулодистрофия; состояния после окклюзий и осложнений диабетической ретинопатии); пациенты с травмами и заболеваниями органа зрения в анамнезе, затрудняющие проведение тонометрии.

На первом этапе был проведен ретроспективный анализ данных анамнеза заболевания и режимов проводимого лечения. Во всех случаях диагноз был установлен в соответствии с системой дифференци-

альной диагностики заболеваний и подтвержден специальными методами исследования. На момент включения в исследование производилась дополнительная документальная верификация стадии заболевания, согласно действующей классификации глаукомы с дополнительным измерением тонометрического уровня ВГД, исследованием морфометрических и функциональных показателей.

Оценку общего качества сна определяли по клиническому Питтсбургскому опроснику индекса качества сна (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI). Питтсбургский опросник разработан для оценки качества сна в течение последнего месяца. Анкета содержит 19 пунктов, которые помогают оценить сон по 7 компонентам: субъективное качество сна, латентность сна, длительность сна, субъективная оценка достаточности количества сна, нарушение качества сна, использование снотворных медикаментов, нарушение дневного функционирования.

Например, вопрос «В течение прошедшего месяца как часто у Вас были проблемы со сном, потому что Вы не могли уснуть в течение 30 мин?» подразумевал варианты ответов: «ни разу за месяц», «менее 1 раза в неделю», «1–2 раза в неделю» и «3 и более раз в неделю». На вопрос «Как бы Вы охарактеризовали качество Вашего сна за последний месяц?» вариантами ответов являлись: «очень плохое», «скорее плохое», «достаточно хорошее» и «очень хорошее». На вопрос «Беспокоят ли Вас подергивания ногами во время сна?» предлагались следующие варианты ответов: «ни разу за месяц», «менее 1 раза в неделю», «1–2 раза в неделю» и «3 и более раз в неделю».

Суммарный балл по всем компонентам шкалы — от 0 до 21. Результат до 5 баллов ассоциирован с высоким качеством сна, более 6 баллов — с низким.

Семь компонентов качества сна сравнивались с показателями контрольной группы и степенью тяжести глаукомы, оцениваемой по среднему отклонению светочувствительности сетчатки при тестировании поля зрения. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным  $<0,05$ .

Анамнез продолжительности болезни ПООГ на момент обследования для пациентов с разными стадиями глаукомы был сопоставим по времени и составил в среднем 4,3 (3,7; 5,8) года. Начальная стадия была в 18,7% глаз; развитая стадия глаукомы — в 59,5%; далеко зашедшая стадия — в 21,8% случаев. Уровень ВГД у пациентов с разными стадиями ПООГ достоверно не отличался ( $p>0,05$ ) и составлял в среднем 19 (17; 21) мм рт.ст. Выявлено типичное нарастание неоднородности периметрического дефекта от начальной к далеко зашедшей стадии глаукомы.

При анализе ответов на анкету оценивалась удовлетворенность качеством сна в соответствии с предложенными вариантами ответов на вопрос «Как бы Вы охарактеризовали качество Вашего сна за последний месяц?». Ответ при ПООГ «очень хорошее» дали 8 человек, «достаточно хорошее» — 22, «скорее плохое» — 12, «очень плохое» — 6 человек. Таким образом о неудовлетворенности качеством сна сообщили 18 (37,5%) больных глаукомой и 5 (20,8%) человек контрольной группы. Различия в ответах в подгруппах по стадиям глаукомы были не значимы.

В качестве ответов на вопрос «Как часто за прошедший месяц Вам было сложно оставаться бодрствующим во время вождения автомобиля, после приема пищи или в процессе социальной деятельности?» варианты ответов «ни разу в течение последнего месяца», «менее, чем один раз в неделю», «один или два раза в неделю» и «три или более раз в неделю» отмечены как актуальные среди больных ПООГ 12 (25%), 16 (33,3%), 15 (31,3%) и 5 (10,4%) раз соответственно. В противовес, ответы контрольной группы распределились по предложенным вариантам: 10 (41,7%), 10 (41,7%), 3 (12,5%) и 1 (4,2%) случаев соответственно.

Кроме того, был проанализирован ответ на вопрос «За прошедший месяц насколько сложно было Вам сохранять достаточный настрой на то, чтобы сделать все дела?». Варианты ответов «совсем не сложно», «лишь чуть–чуть сложно», «несколько сложно» и «очень сложно» выбрали 12 (25%) пациентов, 14 (29,2%), 16 (33,3%) и 6 (12,5%) человек соответственно. В группе контроля соотношения были иными ( $p<0,05$ ), а именно: 9 (37,5%), 11 (45,8%), 3 (12,5%) и 1 (4,2%) человек соответственно.

В итоге, в общей сложности 18 из 48 пациентов с глаукомой (37,5%) имели общий балл более 5, что указывает на плохое качество сна по сравнению с 5 из 24 (20,8%) лиц контрольной группы ( $p<0,001$ ). Были установлены значимые различия между пациентами с глаукомой и лицами контрольной группы в отношении субъективного качества сна ( $p<0,001$ ), латентности сна ( $p=0,024$ ) и продолжительности сна ( $p=0,044$ ). Оценка эффективности сна не показала различий по сравнению с контролем и не коррелировала с тяжестью глаукомы. Также не было отмечено групповых различий или корреляций с тяжестью нарушений сна, приемом снотворных препаратов или дневной дисфункцией в процессе социальной деятельности ( $p>0,05$ ).

Заключение: в ходе данного исследования была выявлена прямая связь между глаукомой и низким качеством сна, латентностью сна и дневной дисфункцией.

Пациентам с высоким риском развития глаукомы необходимо корректировать сон. При этом людям с хроническими нарушениями сна показан офтальмологический скрининг с целью выявления и предотвращения развития глаукомы.

## ПОРАЖЕНИЕ ПЕЧЕНИ С СИНДРОМОМ ХОЛЕСТАЗА У ПАЦИЕНТА С ХРОНИЧЕСКОЙ ГРАНУЛЕМАТОЗНОЙ БОЛЕЗНЮ

О.А. Романива<sup>1</sup>, Е.С. Тихонова<sup>1</sup>, А.П. Саливончик<sup>1</sup>, Е.В. Родина<sup>1</sup>,  
Е.А. Свистунова<sup>1</sup>, Г.Н. Романов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Хроническая гранулематозная болезнь (ХГБ) — первичный иммунодефицит, обусловленный дефектом НАДФ-оксидазного комплекса фагоцитов, что приводит к неспособности уничтожать фагоцитированные микроорганизмы и персистирующему воспалению с формированием гранулём. Классическое представление о ХГБ ассоциировано с рецидивирующими бактериальными и грибковыми инфекциями. Однако в последние десятилетия всё большее внимание привлекают неинфекционные висцеральные осложнения — гранулематозное поражение паренхиматозных органов, которое может длительное время протекать субклинически. Особую диагностическую сложность представляет изолированное повышение маркеров холестаза, которое ошибочно может трактоваться как проявление лекарственного поражения печени и приводить к необоснованной отмене жизненно важной антибактериальной и противогрибковой профилактики.

Цель работы — продемонстрировать клинический случай поражения печени с синдромом холестаза у пациента с ХГБ, обосновать необходимость регулярного скрининга печёночных осложнений, а также показать безопасность и эффективность возобновления базисной терапии на фоне применения урсодезоксихолевой кислоты (УДХК).

Пациент К., 26 лет. Диагноз ХГБ верифицирован генетически в 2008 году (мутация в гене *СУВВ*). Проведён анализ данных анамнеза, физикального осмотра, лабораторных показателей (общий и биохимический анализы крови, коагулограмма, маркеры холестаза и цитолиза), инструментальных методов (МСКТ органов грудной клетки, МРТ с контрастированием органов брюшной полости) в динамике с 2019 по 2026 год. При поступлении пациент предъявлял минимальные жалобы на периодически появляющиеся гнойничковые высыпания на различных участках тела. При объективном осмотре выявлена гепатоспленомегалия (печень 2–3 см, селезёнка пальпировалась у края реберной дуги).

За период с 2019 по 2026 год отмечена отрицательная лабораторная динамика: ЩФ возросла с 358 до 801 Ед/л, ГГТ — с 193 до 463 Ед/л. Кроме того, появились признаки цитолиза (АЛТ 89 Ед/л, АСТ 50 Ед/л), чего не наблюдалось в 2019 году. До госпитализации, по рекомендации гастроэнтеролога Республиканского центра гастроэнтерологии (консультация 2025 г.), пациенту были отменены длительно принимаемые ко-тримоксазол и итраконазол (базовая антибактериальная и противогрибковая профилактика при ХГБ) в связи с подозрением на их гепатотоксичность. Несмотря на отмену данных препаратов, при поступлении (27.02.2026) сохранялись выраженные явления холестаза: ЩФ — 801 Ед/л (50–150), ГГТ — 463 Ед/л (0–54). Имелись биохимические признаки цитолиза гепатоцитов легкой степени (АЛТ — 89 Ед/л (0–44), АСТ — 50 Ед/л (5–34)), при нормальном уровне билирубина — 15,7 мкмоль/л (3,4–20,5). Синтетическая функция печени была сохранена (альбумин 44 г/л, МНО 1,05). Исключены маркеры вирусных заболеваний печени: anti-HCV, HBsAg — отрицательные.

Данные визуализации. МРТ органов брюшной полости с контрастом (04.03.2026): выраженная гепатоспленомегалия с отрицательной динамикой (увеличение размеров печени по сравнению с предыдущими исследованиями). Диаметр портальной вены — 17 мм, селезёночной вены — 7 мм (признаки портальной гипертензии). Множественные чревные, парааортальные, паракавальные лимфоузлы размерами 10–25 мм (также с тенденцией к росту). Внутри- и внепеченочные протоки не расширены. МСКТ грудной клетки (27.02.2026): визуализированы варикозно расширенные вены селезёнки до 16 мм, увеличенные внутрибрюшные лимфоузлы. Эластометрия печени (11.03.2026): эхопризнаки увеличения размеров печени; гепатоза, скорость распространения сдвиговой волны указывает на умеренно повышенную степень жесткости печени (F 2).

В условиях стационара, после повторной оценки соотношения польза/риск, антибактериальная (ко-тримоксазол) и противогрибковая (итраконазол) терапия была возобновлена. Дополнительно, несмотря на указания в анамнезе на индивидуальную непереносимость УДХК (абдоминальные боли), с осторожностью назначен урсокапс (УДХК), который был хорошо перенесен (болевого синдрома не рецидивировало).

На фоне проводимой комплексной терапии отмечена отчетливая положительная лабораторная динамика к 09.03.2026 в виде снижения: АЛТ с 89 до 60 Ед/л, АСТ с 50 до 34 Ед/л, ЩФ с 801 до 683 Ед/л, ГГТ 463 до 394 Ед/л.

У пациента с ХГБ прослежена 7-летняя динамика поражения печени: в 2019 году имели место изолированный холестаз (ЩФ 358 Ед/л, ГГТ 193 Ед/л) при нормальных трансаминазах, морфологически подтвержденный гранулематоз печени и признаки портальной гипертензии. К 2026 году зафиксировано прогрессирование — нарастание холестаза (ЩФ и ГГТ увеличены в 2,2–2,4 раза), присоединение цитолиза, усугубление портальной гипертензии (варикозные вены селезенки), что характерно для хронического гранулематозного воспаления с исходом в фиброз и сосудистое ремоделирование. Ключевое значение имеет фармакологический анамнез: сохранение и прогрессирование холестаза после отмены ко-тримоксазола и итраконазола свидетельствует о приоритетной роли гранулематозного процесса, а не лекарственного поражения печени. Возобновление базисной профилактики в стационаре не привело к ухудшению, что подтверждает безопасность данной тактики и приоритет инфекционного контроля. Положительная динамика на фоне добавления УДХК (снижение ЩФ, ГГТ, АЛТ, АСТ) демонстрирует эффективность урсодезоксихолевой кислоты при вторичном холестазе на фоне ХГБ, а отсутствие рецидива абдоминальной боли позволяет предположить, что предыдущая реакция была связана с активностью заболевания, а не с самим препаратом.

Таким образом, повышение ЩФ и ГГТ у пациентов с ХГБ, особенно в динамике, следует рассматривать как ранний маркер активности гранулематозного воспаления в печени, предшествующий клинически значимой портальной гипертензии. Отмена базисной антибактериальной и противогрибковой профилактики у таких пациентов небезопасна и должна проводиться лишь при наличии убедительных доказательств их прямой гепатотоксичности, а регулярный скрининг маркеров холестаза и применение УДХК должны стать обязательным компонентом диспансерного наблюдения для предотвращения жизнеугрожающих осложнений.

## ГЕМОФИЛИЯ А У ДЕТЕЙ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

**И.П. Ромашевская<sup>1</sup>, С.А. Ходулева<sup>2</sup>, Ю.И. Ярец<sup>1</sup>, А.Н. Демиденко<sup>1</sup>, Е.Ф. Мицура<sup>1</sup>,  
Е.В. Борисова<sup>1</sup>, О.В. Жук<sup>1</sup>, Т.И. Киреева<sup>1</sup>, И.О. Лапето<sup>1</sup>, Ю.С. Ларионова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Заболевания, сопровождающиеся дефектами в свертывающей системе крови, составляют значительную часть среди геморрагических синдромов у детей. Учитывая особенности нарушений гемостаза, пациенты с коагулопатиями могут нуждаться в оказании экстренной помощи в любых условиях: дома, в амбулаторных учреждениях, в стационаре.

Распространенность всех коагулопатий в Республики Беларусь составляет 9,3 случая на 100 тысяч населения. Среди врожденных коагулопатий у детей наиболее распространенными являются гемофилия и болезнь Виллебранда. Часто под маской этих заболеваний скрываются редкие нарушения свертывания крови, вызванные наследственным дефицитом или аномалией фибриногена, протромбина, факторов свертывания крови V, VII, X, XI, XII, XIII.

Гемофилия — геморрагическое заболевание из группы коагулопатий, обусловленное врожденным дефицитом или функциональной неполноценностью плазменных факторов свертывания крови (фактора VIII или IX). Распространенность гемофилии А составляет 15–20 на 100 000 мужчин или 1:10 000 новорожденных мальчиков. Гемофилия А диагностируется в 4–5 раза чаще, чем гемофилия В. Наследственный характер гемофилии А имеют около 70% пациентов [Куанова И.Д., 2022].

Гемофилия А в терапевтическом плане более многообразна, чем другие врожденные коагулопатии. В современном мире доступны следующие терапевтические опции:

- лечение концентратом фактора свертывания (КФС) VIII — первичная и вторичная профилактика, профилактика ингибиторов, лечение по требованию, индукция иммунологической толерантности (ИИТ) с целью элиминации ингибиторов к фактору VIII;
- вторичная медицинская профилактика и лечение по требованию у пациентов с ингибиторной формой КФС шунтирующего действия (антиингибиторный коагуляционный фактор или КФС VIIa);
- нефакторная профилактика моноклональным антителом для подкожного введения лекарственным средством Эмицизумаб.

Целью настоящего исследования было проанализировать структуру по возрасту, степени тяжести и лечению гемофилии А у детей Гомельской области.

В исследование были включены 14 детей с гемофилией А. Все пациенты находятся на диспансерном учете у врача–детского онколога–гематолога в ГУ «Республиканский научно–практический центр радиационной медицины и экологии человека» г. Гомеля.

Численность детского населения в Гомельской области на 2026 год составляет 259 383 человека, таким образом, распространенность гемофилии в детской популяции составляет 5,4:100 000 детского населения, что соответствует литературным данным, и свидетельствует о достаточном качестве диагностики данной патологии.

В общей популяции пациентов с гемофилией А 30–50% случаев приходится на спорадическую гемофилию, которая обусловлена *de novo* патологической мутацией в X–хромосоме гена, контролирующего синтез того или иного фактора свертывания крови. [Жомогорова Н.А., 2017]. В Гомельской области 57% детей с гемофилией А не имеют семейного анамнеза по гемофилии, что соответствует литературным данным. Средний возраст на момент установления диагноза гемофилия А составил 3 года. Средний возраст пациентов на момент наблюдения в 2026 году составляет 10 лет.

С легкой степенью гемофилии А наблюдаются 5 пациентов, что составляет 35,7%, средняя степень тяжести отмечается у двух пациентов (14,3%), тяжелая степень заболевания диагностирована в возрасте до двух лет у 7 пациентов (50%).

Один пациент со средней степенью тяжести заболевания имеет тяжелый генотип (носитель гомозиготной инверсии 22 интрона гена фактора VIII). Один пациент имеет тяжелую ингибиторную форму. У четырех пациентов имеется сложный венозный доступ, в том числе у ребенка с тяжелой ингибиторной формой гемофилии А.

Лечение КФС VIII получают 10 пациентов: по требованию — 5 пациентов с легкой формой заболевания и 1 пациент со среднетяжелой формой; 4 — в режиме вторичной профилактики (3 — тяжелая степень гемофилии и 1 — тяжелый генотип среднетяжелой гемофилии).

Лечение по требованию КФС шунтирующего действия (антиингибиторный коагуляционный фактор) получает пациент с тяжелой ингибиторной формой гемофилии А в случае геморрагического осложнения.

Нефакторную профилактику биспецифическим гуманизированным моноклональным антителом на основе IgG4 — Эмицизумаб (гемлибра) — получают 4 пациента (28,6%). Нефакторная профилактика геморрагических осложнений назначена трем пациентам по причине сложного венозного доступа и одному пациенту с тяжелой ингибиторной формой гемофилии А.

Сложный венозный доступ является актуальной проблемой в детской практике. По данным более 100 исследований, первичная попытка периферического венозного доступа оказывается неуспешной у взрослых в 12–26% случаев, а у детей — в 24–54% [<https://www.intechopen.com/chapters/75477>].

По данным Соу И и др. (2017), сложный венозный доступ относится к случаям, когда установка катетера в вену не удастся с первой попытки; две и более неудачные попытки катетеризации периферической вены имеются в анамнезе; имеются сложности установки периферического венозного катетера.

Нельзя игнорировать и психологическое воздействие многократных болезненных инъекций, которые могут вызывать стресс, тревогу и делать процедуру значительным бременем для пациента.

Факторы, которые могут привести к сложному венозному доступу:

- факторы, связанные с особенностями пациента, — пол, возраст, цвет кожи, индекс массы тела, сопутствующая патология, особенности кожи или вены в месте пункции; повлиять на них невозможно;
- факторы, связанные с самой процедурой, — выбор места инъекции, оценка размера и направления вены, наличие подходящих по размеру игл и катетеров, адекватная визуализация; это можно корректировать, повышая эффективность процедуры;
- опыт специалистов, что можно улучшить непрерывной практикой [Павлов А.Г., 2022].

Нефакторная профилактика методом подкожного введения Эмицизумаба у детей с гемофилией А изменила парадигму лечения, обеспечивая защиту организма от кровотечений и более высокий уровень жизни пациентов.

Полученные нами данные позволили сделать следующие выводы. Показатель распространенности гемофилии А у детей в Гомельской области Республики Беларусь сопоставим с литературными данными, что свидетельствует о высоком качестве диагностики, лечения и наблюдения. Все дети с гемофилией А обеспечены современным лечением, в том числе методом подкожной нефакторной профилактики геморрагических осложнений.

## ПРЕДИКТОРЫ РАННЕГО СТАРТА САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА У МУЖЧИН

И.Г. Савастеева, В.Н. Лесюкова

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Сахарный диабет 2 типа (СД 2) стремительно молодеет, а высокий уровень социально-экономического развития способствует более раннему дебюту с одной стороны, длительному бессимптомному течению заболевания — с другой. Бессимптомная гипергликемия и гиперинсулинемия являются основными патогенетическими механизмами, инициирующими атеросклеротическое поражение сосудов с последующим поражением всего сосудистого русла, атеросклеротическим поражением органов, в том числе сердца с развитием ишемической болезни (ИБС). Гиперинсулинемия способствует нарушению метаболизма липидов, усиливающих ИР, с другой — обусловленная гиперинсулинемией дислипидемия, характеризующаяся увеличением уровня триглицеридов (ТГ), холестерина, липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП), снижение уровня холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП) приводит к старту атеросклероза.

Целью исследования было выявление наиболее предикторов развития заболеваний, ассоциированных с СД 2 типа у молодого населения.

Была проведена оценка метаболических показателей 225 мужчин и 327 женщин в возрасте 18–44 года, не имеющих в анамнезе болезней системы кровообращения, нарушений углеводного и липидного обмена.

Медиана возраста обследованных составила 33,35 (31,15; 35,52) года и значимо не отличалась между мужчинами и женщинами. СД 2 типа установлен не был ни в одном из случаев, а медиана гликемии и уровня HbA1c находились в пределах референсных значений. У 45 обследованных (8,2%) уровень HbA1c был в диапазоне 5,7–6,4%, что, как преддиабет.

Частота встречаемости метаболических нарушений, характеризующих наличие дислипидемии, свидетельствовала о том, что у мужчин значимо чаще (по сравнению с женщинами) выявлялись изменения липидного профиля, характерные для атерогенеза. Сдвиг апо-липопротеидов в сторону преобладания атерогенных предшественников отмечен у 40,2% мужчин и у 27,8% ( $p<0,04$ ) женщин. Это обусловило снижение уровня липопротеидов высокой плотности (ЛПВП, ниже 1,04 ммоль/л) у 14,2% мужчин и 2,8% женщин ( $p<0,001$ ); превышение интегрального показателя ХС-не-ЛПВП выше 3,0 — 79,6% мужчин и у 52,6% женщин ( $p<0,003$ )

Без учета различий по полу статистический анализ показал, что 3/4 обследованных при нормальной массе тела (ИМТ 18,5–24,9 кг/м<sup>2</sup>) имели все изучаемые параметры углеводного и липидного обмена в пределах референсных значений. При ожирении (ИМТ  $\geq 30,0$  кг/м<sup>2</sup>) у 50,0% обследованных показатели липидов и их предшественников выходили за пределы целевых значений.

Вне зависимости от пола у лиц молодого возраста при избыточной массе тела (ИМТ 25,0–29,9 кг/м<sup>2</sup>) отмечены сдвиги липидного обмена в сторону атерогенеза. Медианы ЛПВП статистически значимо снижались у лиц обоего пола в зависимости от ИМТ. У мужчин: при нормальной массе тела медиана ЛПВП составила 1,51 (1,25; 1,74) ммоль/л; при ожирении — 1,17 (1,01; 1,35 при  $p<0,001$ ) ммоль/л; у женщин: при нормальной массе тела — 1,81 (1,57; 2,07) ммоль/л; при избыточной массе тела — 1,56 (1,31; 1,88) ммоль/л и ожирении — 1,29 (1,11; 1,52) ммоль/л;  $p<0,001$  и  $p<0,001$ , соответственно. Также с увеличением значения ИМТ медианы Апо-А статистически значимо снижаются у женщин (при нормальной массе тела — 1,71 (1,59; 1,87) мг/дл; при избыточной массе тела — 1,53 (1,43; 1,77,  $p<0,005$ ) мг/дл; при ожирении — 1,42 (1,32; 1,64,  $p<0,002$ ) мг/дл.

Метаболические показатели, характеризующие углеводный и липидный обмен, были значимо ниже у женщин, чем у мужчин как в группе с избыточной массы тела, так и при ожирении. При избытке массы тела медиана HbA1c у женщин составила 5,0 (4,8; 5,2) %; у мужчин — 5,2 (5,0; 5,3) %;  $p<0,001$ . Медиана ХС-не-ЛПВП у женщин составила 3,23 (2,85; 3,54), у мужчин — 3,58 (3,29; 3,95, при  $p<0,05$ ) и была значимо выше по сравнению с женщинами. Следует отметить, что медиана интегрального показателя ХС-не-ЛПВП превысила целевые значения как у мужчин, так и у женщин. При ожирении медиана HbA1c у женщин составила 5,1 (4,9; 5,3) %; у мужчин — 5,3 (5,1; 5,4) %;  $p<0,001$ . Медиана ХС-не-ЛПВП у женщин составила 3,65 (3,32; 4,10), против 3,80 (3,29; 4,09, где  $p<0,001$ ). Как и при избыточной массе тела, так и при ожирении медиана интегрального показателя ХС-не-ЛПВП превысила целевые значения у лиц обоего пола.

Результаты анализа продемонстрировали, что на развитие преддиабета значимое влияние оказал уровень ХС-не-ЛПВП ( $b=0,50$ ; Exp ( $b$ )=1,64 (1,02÷2,64);  $p<0,04$ ) и наличие избыточной массы тела ( $b=0,03$ ; Exp ( $b$ )=1,13 (0,97÷1,19);  $p<0,1$ ). Также получена устойчивая тенденция влияния на рост риска развития преддиабета роста соотношения апо-В/апо-А ( $b=1,55$ ; Exp ( $b$ )=4,72 (0,86÷25,89);  $p=0,07$ ), как показателя атерогенной направленности атерогенеза.

Относительные риски развития ожирения и преддиабета у мужчин (по отношению к женщинам) были выше и являлись статистически значимыми. ОР ожирения (мужчина/женщина) составил 1,79 (1,23÷2,60),  $p<0,007$ ; ОР преддиабета (мужчина/женщина) составил 2,12 (1,14÷3,92),  $p<0,01$ . Показатели ОР расположились в пределах пересекающихся диапазонов и между собой значимо не различались.

Заключение: ранними изменениями, ассоциированными с высоким риском преддиабета и атерогенной дислипидемии являются избыточная масса тела и интегральные показатели, характеризующие направленность липогенеза. Установленные близкие по уровню метаболические риски развития преддиабета и сдвиг липидограммы в сторону атерогенеза говорит о том, что любой из патогенетических механизмов может дать старт развитию как СД 2 типа, так и ассоциированных с ним заболеваний. Кроме того, сдвиг липидограммы в сторону атерогенеза у мужчин фиксируется примерно на 7–10 лет раньше, чем у женщин, что предполагает ранний старт и прогрессирование СД 2 типа.

## **ОБЪЁМ РЕТРОБУЛЬБАРНОЙ КЛЕТЧАТКИ У ПАЦИЕНТОВ С НЕАКТИВНЫМ ТЕЧЕНИЕМ АУТОИММУННОЙ ОФТАЛЬМОПАТИИ**

**О.П. Садовская<sup>1</sup>, Л.В. Дравица<sup>1</sup>, О.В. Ларионова<sup>1</sup>, Альхадж Хусейн<sup>1</sup>,  
Н.А. Шестакова<sup>2</sup>, А.Г. Юрковец<sup>2</sup>, Е.А. Ходасевич<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

В большинстве случаев активный двусторонний процесс при аутоиммунной офтальмопатии (АИО), развивающийся на фоне патологии щитовидной железы, не вызывает трудности в постановке диагноза. Однако, необходимость проведения дифференциальной диагностики, уточнение объема поражения ретробульбарных тканей, исключение «апикального синдрома» требует у всех пациентов с подозрением на ЭОП дополнительных методов диагностики. Наиболее широко используемые методы визуализации при патологии орбиты — это ультразвуковое исследование ретробульбарной области (УЗИ), компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ). В исследование включено 175 пациентов (350 глаз и орбит) с различными формами и активностью АИО. С учетом полученных функциональных, морфометрических, рентгенологических показателей глаз и орбит пациенты с АИО были разделены на 3 группы: группа I — 115 человек (230 глаз и орбит) — пациенты с активным течением процесса; группа II — 30 пациентов (58 глаз и орбит) — пациенты с впервые выявленной вторичной глаукомой (ВГ), развившейся на фоне АИО, с неактивным течением процесса; группа III — 30 пациентов (60 глаз и орбит) — пациенты с АИО в стадии неактивного течения без клинических признаков первичной открытоугольной глаукомы и ВГ. Средний возраст пациентов III группы составил  $47\pm 12$  лет, из них женщин 27 (90%), мужчин 3 (10%). Некорригированная острота зрения:  $Me\ 0,7\ [0,5; 0,9]$ , острота зрения с коррекцией —  $Me\ 0,85\ [0,8; 0,95]$ . Протрузия глазных яблок, по данным экзофтальмометрии по Гертелю, —  $Me\ 19\ [17; 20]$  мм. Средняя длительность течения клинических симптомов АИО с момента дебюта —  $Me\ 32\ [26; 42]$  мес. Активность по шкале клинической активности (CAS) —  $Me\ 1\ [1; 2]$  баллов. Уровень внутриглазного давления (ВГД), по данным тонометрии по Маклакову, —  $Me\ 19\ [17; 20]$  мм рт. ст. В группу IV (контрольная группа) включено 30 человек (60 глаз и орбит). Всей исследуемой группе проведена МРТ-диагностика орбит на МР-томографе Signa Infinity, GE с напряженностью магнитного поля в 1,5Т, с использованием катушки для головы с одновременным исследованием обеих орбит. Вычисление объема ретробульбарной клетчатки (РБК) производилось на рабочей станции с использованием прикладных программ определения объемов согласно разработанной инструкции по применению «Метод диагностики глаукомы у пациентов с экзофтальмом при нарушении функции щитовидной железы» (регистрационный № 008–0222, дата регистрации 23.12.2022). Анализ данных объема РБК выявил статистически значимое увеличение объема во всех исследуемых группах в сравнении с группой контроля. В контрольной группе объем РБК составил  $Me\ 12,1\ [11,1; 13,2]$  см<sup>3</sup>, в группе пациентов с неактивным течением АИО  $Me\ 14,2\ [13,3; 15,6]$  см<sup>3</sup> ( $U=449\ p<0,001$ ). Учитывая статистически значимое увеличение объема у пациентов с неактивным течением АИО, проведен анализ состояния РБК на T1-взвешенных изображениях. Установлено отсутствие воспалительной инфильтрации и отека клетчатки. Выявлено наличие линейных уплотнений, пронизывающих клетчатку, «тяжистость», что свидетельствует о фиброзных изменениях клетчатки. Выполнен корреляционный анализ взаимосвязи объема РБК и уровня ВГД. Установлено наличие высокой положительной корреляции между объемом РБК и уровнем ВГД ( $r_s=0,74$ ; значение корреляции статистически достоверно  $p<0,001$ ). При определении объема РБК установлено статистически значимое увеличение объема у всех

пациентов с неактивным течением АИО ( $p < 0,5$ ) за счёт гипертрофии и фиброзных изменений в клетчатке. Также выявлено наличие высокой положительной корреляции между объемом РБК и уровнем ВГД ( $r_s = 0,74$ ; значение корреляции статистически достоверно  $p < 0,001$ ).

## ГРАНУЛЕМАТОЗНО–ЛИМФОЦИТАРНАЯ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНАЯ БОЛЕЗНЬ ЛЕГКИХ ПРИ ОБЩЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОЙ ИММУННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

А.П. Саливончик, О.А. Романива, Е.В. Родина, Е.С. Тихонова, Д.И. Гавриленко

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Первичные иммунодефициты (ПИД) или врожденные ошибки иммунитета представляют собой группу из более чем 430 генетических дефектов, при которых легкие часто становятся основным органом–мишенью. Взрослые пациенты чаще всего сталкиваются с общей вариабельной иммунной недостаточностью (ОВИН) — дефектом гуморального звена, характеризующимся снижением уровня IgG (обычно  $< 4,5$  г/л) и IgA/IgM.

Помимо инфекций, для ОВИН характерны неинфекционные осложнения, обусловленные иммунной дисрегуляцией. Одним из наиболее тяжелых является гранулематозно–лимфоцитарная интерстициальная болезнь легких (ГЛ–ИБЛ), распространенность которой при дефектах гуморального иммунитета в 240 раз выше, чем в общей популяции. ГЛ–ИБЛ часто ошибочно принимается за саркоидоз из–за формирования неказеозных гранулем и лимфаденопатии средостения, что приводит к неверной тактике лечения и риску активации инфекций на фоне приема иммуносупрессоров без адекватной заместительной терапии.

Клиническое наблюдение. Пациент 1993 г.р. в 2010 году (в возрасте 17 лет) был обследован по поводу рецидивирующих пневмоний и остеомиелита. Лабораторные исследования выявили критическую гипогаммаглобулинемию: IgG — 2,52 г/л (норма 9,0–18,0 г/л), IgM — 0,07 г/л, IgA — 0,06 г/л. Установлен диагноз ОВИН, начата регулярная заместительная терапия внутривенными иммуноглобулинами (ВВИГ).

В 2018 году на КТ выявлены множественные мелкие очаги и кальцинаты, на основании чего был выставлен диагноз «саркоидоз» и начат прием преднизолона. Данные МСКТ 2025 года (в сравнении с 2023 г.): сохраняются множественные обызвествленные очаги (до 7 мм), а также множественные мелкие (1–3 мм) малоинтенсивные ретикулонодулярные изменения с размытыми контурами, «рассыпанные» по всем легочным полям без преимущественной локализации. Лимфоузлы средостения увеличены до 9–12 мм по короткой оси. Данная динамика (отсутствие спонтанной ремиссии) и характер очагов («рассыпанный» паттерн) являются классическими признаками ГЛ–ИБЛ на фоне ПИД.

Клинические и морфологические проявления ГЛ–ИБЛ и саркоидоза: оба характеризуются наличием гранулем, лимфаденопатией и интерстициальными изменениями. Однако источники указывают на ключевые рентгенологические и клинические маркеры, позволяющие заподозрить ПИД:

- локализация процесса: при саркоидозе типично поражение верхних долей, тогда как при ОВИН/ГЛ–ИБЛ изменения чаще затрагивают нижние доли или распределены хаотично;
- характер очагов: для саркоидоза характерны мелкие очаги, расположенные перилимфатически. При ПИД очаги могут быть различных размеров (включая крупные обызвествленные очаги — последствия инфекций) и располагаются хаотично (random pattern).
- сопутствующие изменения: наличие бронхоэктазов — патогномоничный признак ПИД, крайне редко встречающийся при саркоидозе;
- лимфаденопатия: при ОВИН увеличение лимфоузлов средостения (особенно переднего и среднего) часто носит односторонний или асимметричный характер, в отличие от типичной симметричной прикорневой лимфаденопатии при саркоидозе;
- системные проявления: ПИД часто сопровождается спленомегалией, гепатомегалией и рецидивирующими инфекциями в анамнезе (отиты, синуситы, пневмонии).

Хотя КТ высокого разрешения является стандартом исследования легких при ПИД, окончательная верификация требует гистопатологии. Согласно литературным данным, торакоскопическая биопсия легкого является предпочтительной, так как она позволяет оценить поражение различных компартментов (интерстициального, альвеолярного, сосудистого), в отличие от трансбронхиальной биопсии, которая часто бывает неинформативной при ПИД. Однако в реальной практике врачи часто сталкиваются с отказом пациентов от инвазивной диагностики, что делает клиничко–радиологическую настороженность и лабораторный скрининг критически важными.

Для предотвращения диагностических ошибок врачам пульмонологам, терапевтам и рентгенологам рекомендуется:

- исключать ПИД у любого взрослого пациента с «саркоидозоподобными» изменениями в легких, особенно если процесс локализован в нижних долях или сопровождается бронхоэктазами;
- любому пациенту с подозрением на интерстициальную болезнь легких необходимо минимум однократно определить уровень сывороточных иммуноглобулинов (IgG, IgA, IgM);
- назначение системных ГКС без исключения ПИД и без обеспечения «прикрытия» заместительной терапией ВВИГ опасно из-за высокого риска генерализации инфекций;
- ведение таких пациентов должно осуществляться совместно иммунологом и пульмонологом для выбора оптимальной тактики, сочетающей инфекционный контроль и иммуносупрессию при ГЛ-ИБ.

## **КУПИРОВАНИЕ ПРИСТУПОВ НАСЛЕДСТВЕННОГО АНГИОНЕВРОТИЧЕСКОГО ОТЕКА**

**А.П. Саливончик, О.А. Романива, Е.В. Родина, Е.С. Тихонова,  
М.А. Дугина, В.В. Саливончик**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Лечение пациентов с наследственным ангионевротическим отеком (НАО) — постоянное пожизненное проведение профилактики развития и купирование острых проявлений заболевания. НАО проявляется случайными и часто непредсказуемыми приступами отека, обычно поражающими конечности, слизистую оболочку кишечника, гениталии, лицо и верхние дыхательные пути. Наиболее тяжелым клиническим проявлением НАО является ангионевротический отек верхних дыхательных путей с высоким риском смертности при отсутствии должного лечения.

Клинический протокол «Диагностика и лечение пациентов с первичными иммунодефицитами (взрослое население)», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 11 октября 2022 г. №102 содержит алгоритм лечения пациентов с первичными иммунодефицитами. При дефекте в системе комплемента для купирования приступа НАО используется инфузия концентрата ингибитора С1-эстеразы в дозе 1000 МЕ при начальных признаках отека.

В ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» имеется положительный опыт применения концентрата ингибитора С1-эстеразы при НАО. Однако, купирование нарастания ангиотека концентратом ингибитора С1-эстеразы эффективно в первые 4 часа, максимум 6 часов от появления первых признаков отека. При несоблюдении данного временного интервала, требуется повторное введение 1000 МЕ концентрата ингибитора С1-эстеразы. Вторую инъекцию 1000 МЕ можно вводить, если симптомы не снизились, через 60 минут, если начало лечения отложено, т.е. нарушен временной интервал 4–6 часов от начала отека. Вторую дозу 1000 МЕ можно вводить раньше, чем через 60 минут после первой дозы, в случае отеков верхних дыхательных путей, в зависимости от клинического ответа.

Таким образом, концентрат ингибитора С1-эстеразы показал высокую эффективность при купировании острых проявлений заболевания. НАО при начальных признаках отека.

## **УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НЕВРОМЫ МОРТОНА**

**В.Д. Селькина, Ю.Г. Шамренко, С.А. Цуканова**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Неврома Мортона — патологическое разрастание периневральной соединительной ткани (псевдоневрома) в результате микротравматизации межплюсневой нерва в промежутке между 3-й и 4-й плюсневыми костями, обусловленной ортопедической перегрузкой переднего отдела стопы. В медицинской литературе можно встретить множество альтернативных терминов — «метатарзалгия Мортона», «синдром Мортона», «межпальцевая неврома», «межплюсневая неврома», «межпальцевой неврит», «межпальцевой компрессионный синдром», что является отражением разногласий о причинах возникновения и механизмах развития данной патологии.

Золотым стандартом диагностики невромы Мортона является тщательный сбор анамнеза и клиническое обследование. Клиническое обследование пациента подразумевает проведение ряда клинических тестов. Наиболее точным тестом, по данным исследования D. Mahadevan, является пальпация межпальцевого промежутка.

Инструментальная диагностика невроты Мортона: 1) магнитно–резонансная томография (МРТ) — не всегда подтверждает клинический диагноз и в ряде случаев дает сомнительные результаты; 2) компьютерная томография (КТ) стопы — также малоинформативна в связи с отсутствием отложения минералов в данном мягкотканном образовании; 3) ультразвуковое исследование (УЗИ) является одним из ведущих методов диагностики состояния мягкотканых структур стопы и доброкачественных образований, в том числе невром.

Цель исследования. Оценить возможности ультразвуковой диагностики в выявлении невроты Мортона.

В исследование включены пациенты, обратившиеся в ГУ «Республиканский научно–практический центр радиационной медицины и экологии человека» с болевым синдромом в стопах. Диагностические исследования включали: клиническое и ультразвуковое обследования. УЗ–исследование проводилось на аппаратах экспертного класса с использованием мультимодального линейного датчика 7–16 МГц в режимах серой шкалы, цветного и энергетического доплерографического картирования. При УЗИ стопы сканирование проводилось на уровне головок плюсневых костей и межплюсневых промежутков. Исследовали внутреннюю структуру выявленных новообразований с учетом данных цветового и энергетического доплеровского картирования.

Проведение УЗИ переднего отдела стопы у пациентов с метатарзалгией предполагает комплексное исследование состояния тканей и анатомических структур области с целью поиска невроты Мортона или альтернативной причины боли. Оно включает оценку межплюсневых промежутков, плюсне–фаланговых суставов, поверхностных тканей области переднего отдела стопы. Используют подошвенный и дорсальный доступ, сканирование проводят в аксиальной и коронарной плоскостях. Для улучшения визуализации в ходе исследования применяют специальные приемы. Максимальное подошвенное сгибание пальцев пациента при дорсальном доступе способствует расширению межпальцевых промежутков и таким образом улучшает обзор. Пальцевая компрессия тканей межпальцевого промежутка со стороны, противоположной ультразвуковому датчику, приближает ткани исследуемой области к сканирующей поверхности и расширяет межпальцевой промежуток. Неврома Мортона в ультразвуковом изображении — овальное или округлое гипозоногенное, хорошо очерченное образование проксимальнее головок плюсневых костей, расположенное в подошвенной части межплюсневых промежутков. Верификация связи образования с обще–пальцевым подошвенным нервом повышает надежность ультразвукового диагноза невроты Мортона.

Вывод: в настоящее время доброкачественные образования в мягких тканях стоп диагностируются с применением современных методов диагностики — МРТ, КТ, УЗИ суставов. УЗИ является методом выбора для подтверждения клинического диагноза невроты Мортона. Преимуществами УЗ–исследования являются его доступность, отсутствие воздействия ионизирующего излучения. УЗ–исследование суставов и мягких тканей является недорогим, неинвазивным, высокоинформативным методом, простым в выполнении, а отсутствие лучевой нагрузки дает возможность повторять исследования в динамике.

## **СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ У ПАЦИЕНТОВ ИЗ ГРУППЫ ЧДБ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОЖНОГО АЛЛЕРГОТЕСТИРОВАНИЯ (ПРИК–ТЕСТОВ)**

**О.А. Сердюкова, Н.М. Плотникова**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Наиболее актуальными медицинскими проблемами современного общества являются рецидивирующие респираторные инфекции и аллергические заболевания (АЗ). Особую, достаточно многочисленную группу пациентов с ОРВИ составляет население, страдающее аллергопатологией. Респираторные инфекции на фоне аллергопатологии протекают тяжелее, характеризуются затяжным течением, торпидностью к традиционным методам лечения и частым развитием осложнений. Аллергическими заболеваниями болеют преимущественно люди молодого трудоспособного возраста, определяющие экономический и творческий потенциал общества. Несвоевременная диагностика и неадекватная терапия аллергопатологии приводит к прогрессированию болезни, развитию осложнений аллергических заболеваний, что приводит к ухудшению качества жизни пациента. Респираторные заболевания являются одними из наиболее распространенных патологий человека. Категорию пациентов, подверженных частым повторным респираторным заболеваниям, выделяют в условную группу — часто длительно болеющих (ЧДБ). Частые респираторные заболевания способствуют формированию хронической бронхолегочной патологии, хронических заболеваний ЛОР органов. Клинические проявления в виде рецидивирующего респираторного синдрома у пациентов из группы ЧДБ в ряде случаев могут быть клиническим проявлением аллергопатологии (аллергического ринита, бронхиальной астмы, поллиноза). Поэтому одной из важнейших задач при обследовании пациентов из группы часто и длительно болеющих, является своевременная диагностика у этих пациентов аллергопатологии.

Кожное аллeрготестирование (кожные скарификационные пробы и прик-тесты) — одно из самых специфичных и простых в исполнении методов аллeргодиагностики. Кожные пробы являются доступным и информативным методом аллeргологического обследования. Это «золотой стандарт» в диагностике аллeргических реакций немедленного типа. Результаты кожных проб дают возможность оценить степень сенсибилизации, выявить «ведущий» аллeрген и определить показания к проведению аллeргенспецифической иммунотерапии (АСИТ) — основному патогенетическому методу лечения АЗ. АСИТ имеет принципиальные преимущества перед всеми другими методами лечения аллeргии, т.к. действует не на симптомы заболевания, а видоизменяет характер реагирования организма на аллeрген, вмешивается в собственно патогенез заболевания и потому влияет на все патогенетические звенья аллeргического процесса, имеет профилактическую направленность.

Прик-тесты — метод кожного тестирования, заключающийся в уколе (прик — от английского «укол») кожи пациента в месте нанесения аллeргена. В настоящее время прик-тесты являются самым распространенным, точным и безопасным методом для проведения кожных аллeргопроб в мировой медицинской практике, и рекомендованы для приоритетного использования Европейской Академией Аллeргологии и Клинической иммунологии, и Всемирной аллeргологической организацией. Тест проводится специальным устройством, в которое вставлена игла — приккером, или специальным скарификатором для прик-тестов, что позволяет стандартизировать глубину укола, исключает раздавливание капли при уколе. Является достаточно простым для выполнения тестом, который может быть выполнен как у взрослых, так и у детей; отличается минимальной инвазивностью и высокой информативностью, редко дает ложноположительные и ложноотрицательные результаты, безопасный по сравнению с внутрикожными пробами. Этот метод обследования достаточно специфичен, и является одним из наиболее точных методов аллeргодиагностики. Методика проведения прик-теста адаптирована в соответствии с международными рекомендациями. Капли аллeргенов и контрольных жидкостей наносятся на обработанную медицинским спиртом кожу предплечья, затем при помощи специального ланцета или скарификатора для прик-тестов проводится микроукол, проникающий в самый поверхностный слой кожи. Результаты пробы учитываются через 20 минут. Показанием к проведению кожных тестов у пациентов является диагностическое подтверждение специфической повышенной чувствительности I типа (IgE-зависимого) к данному аллeргену, а также необходимость определения степени чувствительности к данному аллeргену у этих пациентов. Метод позволяет выбрать основной аллeрген для проведения аллeргенспецифической иммунотерапии. Большое количество стандартизированных диагностических растворов аллeргенов позволяет провести своевременную и точную диагностику аллeргии к широкому спектру веществ.

По анализу работы врачей аллeргологов-иммунологов консультативной поликлиники ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» за 2025 г., обратившиеся на прием пациенты с рецидивирующими заболеваниями верхних дыхательных путей (группа ЧДБ) по обращаемости оказались на первом месте, что составило 28,04% от всех обращений. Всем пациентам с рецидивирующими респираторными инфекциями выполнено комплексное иммунологическое обследование, включающее определение уровней сывороточных иммуноглобулинов А, М, G, Е. Пациентам из группы ЧДБ без сопутствующих аллeргических заболеваний, и у которых по результатам обследования (жалобы, анамнез, осмотр, лабораторные исследования) были выявлены данные, требующие дообследования с целью исключения аллeргопатологии, выполнялось кожное аллeрготестирование (прик-тесты).

В условиях терапевтического отделения консультативной поликлиники ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» функционирует кабинет кожного аллeргологического тестирования. Прик-тесты проводятся с пылецевыми, бытовыми и эпидермальными аллeргенами. Все применяемые диагностические аллeргены стандартизированы. В условиях нашего кабинета за 2025 г. обследовано 150 пациентов. Из 150 обследованных пациентов из группы ЧДБ сенсибилизация выявлена у 52 человек, что составило 34,6% от всех обследованных. Выполнялись тесты с бытовыми, пылецевыми и эпидермальными аллeргенами. В результате обследования получено 112 положительных прик-тестов. Выявлена бытовая сенсибилизация: к клещам домашней пыли — 23 положительных теста (20,6% от всех положительных тестов), к перу подушки — 10 положительных тестов (8,9%). Эпидермальная сенсибилизация отмечалась на аллeргены кошки — 15 положительных тестов (13,4%), аллeргены собаки — соответственно — 17 тестов (15,2%). Из пылецевой сенсибилизации выявлено положительных тестов на пыльцу сорных трав — 30 (26,7%), на пыльцу луговых трав — 11 положительных результатов (9,8%), на пыльцу деревьев — 6 тестов (5,4%). Сенсибилизация только к одному аллeргену (моновалентная сенсибилизация) выявлена у 25 пациентов (16,7 %) из 150 человек. У 27 пациентов (18%) выявлена сенсибилизация одновременно к нескольким аллeргенам (поливалентная

сенсibilизация). Пациентам с подтвержденным диагнозом респираторной аллергии был уточнен диагноз аллергического заболевания, назначена адекватная базисная этиотропная терапия (элиминационные мероприятия, симптоматическое лечение, проведение АСИТ).

Проведенное нами исследование показало, что у обследованных пациентов, страдающих рецидивирующими респираторными инфекциями, выявлен достаточно высокий процент сенсibilизации к ингаляционным аллергенам. У обследованных пациентов из группы ЧДБ преобладает сенсibilизация к пыльцевым аллергенам. У части пациентов с аллергопатологией выявляется поливалентная сенсibilизация, чаще — сочетание сенсibilизации к пыльцевым и бытовым аллергенам. Таким образом, методика кожного аллергообследования (прик-тестов) актуальна на этапе постановки диагноза и выбора метода лечения, решения вопроса проведения АСИТ. Своевременная диагностика респираторной аллергии позволяет назначить адекватное лечение пациентов с АЗ, что дает возможность улучшить качество жизни этих пациентов.

## **КОНСЕРВАТИВНАЯ КУРАЦИЯ СЛУЧАЯ ПЕРЕЛОМА НИЖНЕЙ И МЕДИАЛЬНОЙ СТЕНОК ОРБИТЫ**

**О.Э. Сидоренко, И.А. Родько, Ю.И. Рожко, Т.В. Бобр**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Орбитальные переломы являются распространенными следствиями травм средней зоны лица. Основные механизмы повреждения орбиты — дорожно-транспортные происшествия, криминальные травмы, занятия спортом. Отмечается тенденция к увеличению частоты встречаемости травм лицевого скелета, усиление тяжести повреждений. Социальную значимость определяют молодой, трудоспособный возраст пациентов, экономические затраты и высокий уровень инвалидизации пациентов. Переломы орбиты могут привести к разрушительным функциональным осложнениям для функции зрения и физического и психологического благополучия человека, но понимание функциональных последствий недостаточно изучено в литературе.

Цель — продемонстрировать на клиническом примере возможность консервативного ведения инферомедиального перелома орбиты.

В работе представлен клинический пример консервативного ведения пациентки с инферомедиальным переломом орбиты. Пациентка Ж., 44 года при выходе из автобуса споткнулась и ударилась левой половиной лица о бордюр. В течение двух часов после травмы обратилась самостоятельно в кабинет экстренной офтальмологической помощи Учреждения «Гомельская областная специализированная клиническая больница» с жалобами на покраснение левого глаза, в последующем консультирована в ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» (ГУ «РНПЦ РМиЭЧ»). Проведено полное офтальмологическое обследование, включающее: визометрию, авторефрактометрию, определение характера зрения и объема движения глазных яблок, биомикроскопию переднего и заднего отрезка, обзорную рентгенографию орбит в двух проекциях, оптическую когерентную томографию сетчатки, компьютерную периметрию, экзофтальмометрию. Также проведена магнитно-резонансная томография (МРТ), компьютерная томография (КТ) орбит и головного мозга (ГМ).

При осмотре: острота зрения правого глаза — 1,0; левого глаза — 0,9; пневмотонометрия 15/15 мм рт. ст. Передний отрезок без особенностей на правом глазу, на левом — умеренный отек, гематома век, положение глаза правильное, ограничение движения глазного яблока кверху (до 150) с появлением диплопии в крайнем отведении, тотальное субконъюнктивальное кровоизлияние. Роговица и глубже лежащие структуры без видимых изменений на обоих глазах. КТ ГМ показала: перелом верхней стенки и гемосинус левой верхне-челюстной пазухи, не исключен ушиб зрительного нерва слева. Осмотрена неврологом, челюстно-лицевым хирургом, оториноларингологом. Назначена симптоматическая терапия с антибиотикопрофилактикой: растворы дексаметазона, эмоксипина, калия йодида эпibuльбарно, системно нимесулид, амоксиклав, интраназально «Ринодекса». На седьмые сутки после травмы: сохранялось двоение при взгляде вверх, жалобы на дискомфорт при работе вблизи на левом глазу, острота зрения на оба глаза 1,0, ограничение движения левого глазного яблока сохраняются в том же объеме, тракционный тест сомнительный. С противовоспалительной и противоотечной целью проведена парабульбарная инъекция Ребоспана 1,0 мл в левый глаз.

Пациентка прошла полное офтальмологическое обследование и МРТ ГМ с детализацией области орбит. На момент осмотра (13 сутки после травмы) сохраняются жалобы на боли при движении, двое-

ние при взгляде вверх и вниз на левом глазу. Острота зрения: правый глаз: 1,0 отн. ед. / левый глаз: 0,7–0,25Д = 1,0. Пневмотонометрия 17/18 мм рт. ст. Движение глаз в полном объеме на правом глазу, незначительное ограничение до 5° движения глазного яблока вверх и ослаблена конвергенция на этом же глазу. При пальпации стенок орбиты левого глаза: нечеткость контура, симптом «ступеньки» вдоль нижней стенки, боли при пальпации, остаточный отек нижнего века. Передний отрезок без особенностей на правом глазу, на левом — субконъюнктивальное кровоизлияние, отек бульбарной конъюнктивы. На глазном дне: на правом глазу — без особенностей, на левом — диск зрительного нерва незначительно деколорирован с виска, сосудистое дерево без особенностей, макулярная зона и видимые отделы сетчатки без грубой очаговой патологии. Исследование на автоматизированном компьютерном периметре (поля зрения 30–2) — без особенностей. По данным оптической когерентной томографии выявлено: истончение в перипапиллярном слое нервных волокон слева в ниже–темпоральном отделе (45 мкм).

По данным МРТ (14 сутки после травмы): дефект медиальной стенки левой орбиты до 9,5 мм, со смещением клетчатки в клетки решетчатого лабиринта до 6,4 мм, внутренняя прямая мышца не смещена, однородная, умеренно утолщена до 5,3 мм, дефект нижней стенки глазницы со смещением клетчатки, мелких костных фрагментов в левую гайморову пазуху до 10,7 мм, нижняя прямая мышца умеренно смещена книзу (ущемлена?), однородная, утолщена до 7,4 мм. Отека ретробульбарной клетчатки нет.

На основании полученных данных был выставлен диагноз: Левый глаз: Тупая травма глазного яблока и окологлазничной области: посттравматическое субконъюнктивальное кровоизлияние, гематома верхнего и нижнего века, стадия рассасывания. Перелом нижней и медиальной стенки орбиты со смещением нижней прямой мышцы глаза. Миопия слабой степени.

Пациентке рекомендовано продолжить курс консервативной терапии, разъяснены возможные способы лечения, последствия и осложнения данной патологии, от оперативного лечения она отказалась. Принято решение о дальнейшем амбулаторном наблюдении и ведении у офтальмолога. Через 3 недели после травмы проведено повторное введение Ребоспана парабульбарно 1,0 мл в связи с хорошим ответом на первую инъекцию. Контрольный осмотр через 3 месяца после травмы: острота зрения на оба глаза 1,0. Остаточные жалобы на чувство дискомфорта при работе вблизи. Движение глаз в полном объеме. Энофтальм 1 мм на левом глазу.

Заключение: представленный случай демонстрирует возможность консервативного ведения пациента с переломом нижней и медиальной стенок орбиты. Функциональные и эстетические деформации, возникающие в результате травм орбиты, требуют от офтальмолога особой тщательности в выборе тактики ведения. Оптимальный план лечения часто бывает изменчивым, и зависит от клинической ситуации, степени повреждения и уровня комфорта пациента.

## **ОЦЕНКА НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБЛАСТЕЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ**

**Г.Д. Смирнова, А.А. Якубчик**

*УО «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Беларусь*

Искусственный интеллект (ИИ) находит широкое применение в лучевой диагностике, охватывая такие задачи, как автоматическое выделение и категоризацию изображений, улучшение их четкости и реконструкция. Он способен выявлять не видимые для человеческого взгляда аномалии, способствуя раннему обнаружению заболеваний. ИИ также облегчает массовую интерпретацию данных лучевой диагностики при проведении скринингов, позволяет получать онлайн–описания исследований и упрощает процесс подготовки заключений, создавая схемы–шаблоны рентгенологических описаний. Кроме того, ИИ помогает в сравнении текущих снимков с предыдущими для оценки динамики патологического процесса, оптимизирует маршрутизацию пациентов, служит внутренней системой контроля качества заключений и используется для ретроспективного анализа изображений.

Области медицинской визуализации, где ИИ применяется для анализа результатов, включают: рентгенографию, ангиографию, эхокардиографию, магнитно–резонансную томографию (МРТ), компьютерную томографию (КТ), позитронно–эмиссионную томографию (ПЭТ) и сцинтиграфию. Согласно результатам ряда исследований, например, в ходе сравнительного анализа традиционного программного обеспечения для расшифровки рентгенограмм грудной клетки, применение ИИ позволило снизить количество ложноположительных заключений на 69%, одновременно сократив время, затрачиваемое рентгенологами, на

17%. Согласно метаанализу, проведенному в 2024 году, который проанализировал свыше 500 000 радиологических исследований, использование ИИ-ассистентов способно повысить точность диагностики на 8–23%, в зависимости от типа исследования и зоны интереса. Тем не менее, существуют и определенные ограничения. К примеру, при верификации первичной врачебной классификации ИИ успешно выявлял пропущенные случаи (ложноотрицательные результаты), но его эффективность в обнаружении ошибочных заключений (ложноположительных результатов) оказалась недостаточной. Внедрение нейронных сетей ведет к снижению вероятности диагностических ошибок, стандартизации и унификации протоколов описаний, ускорению рабочего процесса и предоставлению оперативных результатов в экстренных ситуациях, например, при срочном анализе КТ головного мозга пациентов с травмами или инсультом.

Цель: зучение отношения респондентов к приоритетам использования искусственного интеллекта в лучевой диагностике

В исследовании принимало участие 59 респондентов (специалистов по лучевой диагностике) в возрасте от 30 до 45 лет. Критерии включения: наличие информированного согласия. Результаты были обработаны в программе «Excel 10.0».

Согласно полученным данным, большинство опрошенных (58,3%) выразили позитивное отношение к искусственному интеллекту (ИИ). При этом подавляющее большинство респондентов (87,8%) сами активно применяют ИИ в своей деятельности, преимущественно для поиска дополнительной информации (85,2%) и решения различных задач (45,7%). В контексте медицины, где ИИ находит активное применение, респонденты выделили следующие направления по степени их значимости: медицинская диагностика (95,5%), рентгенография (92,2%), ангиография (89,3%). Далее следуют МРТ (67,4%), КТ (62,7%), ПЭТ (59,9%) и скинтиграфия (55,3%). В области медицинской визуализации также были отмечены систематизация медицинскими данными (49,3%), эхокардиография (43,6%), а также телемедицина (39,7%). Важными сферами оказались научные исследования и разработка лекарств (38,6%), а также разработка инновационных методов лечения (29,2%).

Оценивая ключевые области применения ИИ в лучевой диагностике, участники исследования назвали следующие: улучшение качества изображений (98,7%), выявление малозаметных изменений, которые не воспринимаются человеческим глазом (84,6%), массовая интерпретация данных лучевой диагностики в рамках скрининга (81,9%), повышение точности рентгенографии (81,7%), ранняя диагностика заболеваний (60,8%), получение онлайн-описаний результатов лучевой диагностики (59,7%), упрощение подготовки отчетов, включая предварительные рентгенологические описания (48,6%), сравнение текущих данных с предыдущими исследованиями для отслеживания динамики (46,3%) и реконструкция изображений (32,1%).

Согласно результатам опроса, главными преимуществами интеграции искусственного интеллекта (ИИ) в медицинскую практику респонденты считают:

- повышение точности диагностики (89,4%): ИИ способен выявлять мельчайшие отклонения, которые могут ускользнуть от внимания специалиста, направляя его внимание на эти незначительные изменения;
- ускоренная обработка больших объемов данных (81,7%): ИИ демонстрирует высокую эффективность в интерпретации значительных массивов информации;
- решение проблемы снижения врачебной концентрации (56,3%): ИИ помогает справиться с задачей поддержания внимания врача при анализе большого количества рентгенограмм в рамках скрининговых программ;
- снижение нагрузки на медицинский персонал (34,8%).

Тем не менее, значительная часть опрошенных выражает скептицизм: 80,4% не считают, что ИИ может выполнять врачебные обязанности в полном объеме, 79,6% полагают, что ИИ неспособен к эмпатии по отношению к пациентам, а 65,7% относятся с полным недоверием к ИИ как к врачу. Респонденты также признают вероятность ошибок со стороны ИИ (84,8%) и потенциальный вред здоровью человека при определенных условиях (сотрудника или пациента) — 58,7%.

Вывод: исследование показало, что, хотя ИИ активно применяется в быту для поиска информации и решения различных задач, его применение в медицине, по мнению участников, способно повысить качество и доступность помощи. Однако большинство респондентов не готовы доверить ИИ роль самостоятельного врача из-за его склонности к ошибкам из-за шаблонности и стереотипности мышления, что может привести к негативным последствиям, и отсутствия способности к эмпатии, что является неотъемлемой человеческой чертой.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДЕКСА КОМОРБИДНОСТИ CHARLSON ДЛЯ ОЦЕНКИ ОТДАЛЕННОГО ПРОГНОЗА ЛЕТАЛЬНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ КОНСУЛЬТАТИВНОГО ПРИЕМА ВРАЧА КАРДИОЛОГА**

**А.Ю. Сницаренко<sup>1</sup>, Е.Н. Сницаренко<sup>1,2</sup>, В.В. Сукристый<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Индекс коморбидности Charlson был разработан Мэри Чарлсон в 1987 году. Этот метод остается одним из самых распространенных инструментов для оценки влияния сопутствующих заболеваний на выживаемость на основе оценки факторов, влияющих на смертность за год, адаптирован и валидизирован для длительного (10 лет) амбулаторного контроля и представляет собой балльную систему оценки наличия определенных сопутствующих заболеваний и используется для прогноза летальности. Коморбидность является одним из важных прогностических факторов летального исхода у пациентов с несколькими хроническими заболеваниями.

Индекс коморбидности Charlson (ИКЧ) прогнозирует 1–10-летнюю выживаемость пациентов с несколькими сопутствующими заболеваниями. При его расчете суммируются баллы, соответствующие сопутствующим заболеваниям, а также добавляется один балл на каждые десять лет жизни при превышении пациентом сорокалетнего возраста. Чем выше сумма баллов, тем ниже ожидаемая выживаемость.

ИКЧ является простым, легко применимым методом оценки риска смерти от сопутствующих заболеваний, однако для отдельных заболеваний целесообразно включение в расчет интерактивного калькулятора Charlson дополнительных показателей, в частности наличия острого повреждения почек (ОПП), хронической болезни почек (ХБП), ожирения (ОЖ).

Цель исследования. Рассчитать вероятность летальности у коморбидных пациентов в амбулаторных условиях за 1–10 лет с помощью интерактивного калькулятора Charlson и оценить прогностическую значимость оригинального и модифицированного ИКЧ.

Обследован 31 пациент с сердечно-сосудистыми заболеваниями на амбулаторном приеме врача-кардиолога консультативной поликлиники (мужчин — 8, женщин — 23; средний возраст 59,1±2,9 лет). Рассчитывался модифицированный вариант ИКЧ. В расчет модифицированного ИКЧ добавляли 1 балл при ожирении 2–3 степени и 1 балл за каждые 10 лет жизни после 50 лет.

По результатам проведенного обследования в группе обследуемых пациентов значение индекса коморбидности Charlson у пациентов с несколькими хроническими заболеваниями составил 90,3%. Остальные пациенты: умеренный риск — 9,7%.

Высокий риск, требующий интенсивного наблюдения — 28 пациентов: 10-летняя выживаемость: ≤53%, индекс Чарлсона: 8, возраст-скорректированный индекс: 10

Умеренный риск — 3 пациента: 10-летняя выживаемость: 77–87%, индекс Чарлсона: 3, возраст-скорректированный индекс: 5.

Таким образом, ИКЧ помогает объективизировать риск летального исхода, особенно у пациентов с ревматологическими и кардиологическими заболеваниями и отражает риск летальности пациентов с коморбидной патологией, а его модификация с учетом возраста и ОЖ усиливает его прогностическую значимость.

В амбулаторных условиях можно наиболее шире применять интерактивный калькулятор на базе определения индекса коморбидности Charlson для оценки отдаленного прогноза у пациентов с коморбидностью, что позволит определить дальнейшую тактику ведения пациентов и выявлять пациентов с неблагоприятным прогнозом, требующих более частого наблюдения и интенсивной терапии на ранних стадиях заболевания, и тем самым снизить риск смертности путем внедрения эффективных стратегий.

## **КОМБИНИРОВАННАЯ УДАРНО-ВОЛНОВАЯ ТЕРАПИЯ В ПРАКТИКЕ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЭНТЕЗОПАТИЙ**

**Г.Б. Теклин, А.В. Макарич, Н.А. Филиппова, Н.М. Ядченко**

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Ударно-волновая терапия (УВТ) — метод лечения, основанный на механическом воздействии на ткани акустических волн низкой частоты (до 15 Гц) и высокой интенсивности (до 185 мДж/см<sup>2</sup>). В основе саногенетического эффекта УВТ лежит ремоделирование и улучшение трофики соединительнотканых и мышечных

элементов, а также блокировка ноцицептивных цепей за счет временной деактивации болевых рецепторов, способствующее снижению и ликвидации болевого синдрома и восстановлению функции пораженного органа.

Важным методическим моментом в выполнении процедур УВТ является применение контактных сред, которые обеспечивают более полный контакт ударных элементов аппликатора с кожей, облегчают перемещение аппликатора по коже и снижает рассеивание энергии удара на границе сред. В качестве контактной среды в большинстве случаев используется силиконовый гель для ультразвуковых исследований. Однако в данных целях так же могут быть применены нестероидные противовоспалительные средства (НПВС) в форме мази или геля.

Применение НПВС позволяет добиться двойного эффекта. С одной стороны, они усиливают собственное анальгетическое действие УВТ, снижая провоцирующий эффект из-за реактивного отека тканей, который связан с усилением гемодинамики в зоне воздействия. С другой стороны, за счет воздействия ударного элемента, массирующих движений аппликатора и сопутствующей воздействию гиперемии заинтересованной области усиливается проникновение НПВС вглубь тканей, что в свою очередь способствует повышению местной концентрации препарата. Как итог: синергия УВТ и НПВС позволяет добиться усиления и ускорения обезболивающего эффекта, что в свою очередь позволит ускорить восстановление нарушенных функций и улучшить качество жизни.

Нами был пролечен 141 пациент с плантарным фасциитом и пяточной шпорой (M72.5 и M77.3). 75 пациентам процедуры УВТ проводились с использованием в качестве контактной среды силиконового геля для ультразвукового обследования, а 66 — с 1% мазью диклофенака. При среднем количестве процедур на пациента — 8,2, устойчивый обезболивающий эффект при применении 1% мази диклофенака наступал на 2,3 процедуры раньше, чем при использовании ультразвукового геля.

Это подтверждает предварительные теоретические предположения, однако требует дальнейших наблюдений с целью выявления оптимальных НПВС и их лекарственных форм.

## МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ДИАГНОСТИКЕ НЕФРОСКЛЕРОЗА ПОЧЕЧНОГО АЛЛОТРАНСПЛАНТАТА

Н.И. Тимофеева<sup>1</sup>, Е.Г. Жук<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУ«РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения  
УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Беларусь

Применение пункционной биопсии, являющейся «золотым стандартом» диагностики состояния почечного трансплантата (ПТ) ограничено инвазивностью, что затрудняет ее использование для динамического мониторинга. Ультразвуковая эластография сдвиговой волны (УЭСВ) позволяет неинвазивно количественно оценивать жесткость паренхимы (модуль Юнга, кПа), обеспечивая раннюю диагностику фиброза и своевременную коррекцию терапии.

Клинический случай наблюдения пациентки 33 лет с почечным трансплантатом (операция по пересадке почки выполнена в 2020 году), с сахарным диабетом 1 типа и хронической болезнью почек 5 ст. Посттрансплантационный период осложнился рецидивирующей инфекцией (*Kl. pneum.*, *E. coli*, *Cand. albicans*), COVID-19, которые способствовали развитию дисфункции ПТ (мочевина 17,7 ммоль/л, креатинин 522 мкмоль/л, NGAL >1500 пг/мл) и возврату на гемодиализ. На сканере Mindray DC-80 данной пациентке было выполнено мультипараметрическое ультразвуковое исследование ренотрансплантата с применением технологии УЭСВ.

По данным УЭСВ зафиксирована высокая жесткость паренхимы: медиана модуля Юнга составила — 20,27 кПа, скорость распространения сдвиговой волны — 2,55 м/с. В В-режиме отмечается истончение паренхимы до 1,0 см и нарушение ее дифференцировки, при доплерографии — резкое снижение перфузии с единичными сигналами кровотока в дуговых артериях.

Последующее патоморфологическое исследование удаленного трансплантата полностью подтвердило данные мультипараметрического УЗИ: выявлен тотальный склероз стромы (с13), выраженная атрофия канальцев (сt3) и тяжелая хроническая васкулопатия (сv3, v3), что соответствует терминальному нефросклерозу.

Выводы:

1. Высокая цифра жесткости паренхимы (20,27 кПа) объективно отражает терминальный нефросклероз, подтвержденный гистологически (с13, сt3, сv3).

2. Ультразвуковое исследование, дополненное УЭСВ может стать достоверным неинвазивным способом диагностики состояния ПТ, с возможностью осуществления динамического наблюдения.

## СОМАТОФОРМНЫЕ РАССТРОЙСТВА. КЛИНИЧЕСКОЕ ПРОЧТЕНИЕ

С.В. Толканец

*УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь*

История психиатрии не знает в прошлом заболеваний под таким названием. Соматоформные расстройства включены в МКБ–10 в 1994 году. Ранее множественные алгопатии поглощались клиникой основного заболевания (аффективные расстройства, вялотекущая шизофрения и др.).

Различные патологические телесные ощущения (ПТО) представлены широким кругом т.н. телесных сенсаций — гипо-, гиперестезии, парестезии, алгопатии, телесные фантазии истерического круга, психосенсорные и пр. Существенное место среди них занимают сенестопатии как психопродуктивные образования, в большинстве случаев регистрируемые как физические симптомы. Актуальность связана со сходством болей с сомато–висцеральной, вертеброгенной патологией, высокой частотой (30–40% первичных пациентов общемедицинской сети) и неэффективностью рутинной терапии (анальгетиками, симптоматическими).

Сенестопатии представлены с тягостными и мучительными переживаниями боли, что пациенты обычно связывают с наличием органического заболевания. Сенестоалгии полиморфны в выборке, но однотипны у одного и того же пациента. Боли не поддаются лечению рутинными анальгетиками, но критически и временно ослабевают при введении диазепамов. Алгопатии обычно связаны с тревожно–депрессивными расстройствами. Будучи выражением патологии витальной сферы сенестоалгии семантически несут чувство угрозы телесному благополучию. Сенестопатии представляют ядро соматоформных расстройств.

В отсутствие психопатологической трактовки основной контингент больных с СФР получают соматотропно–ориентированную терапию у врачей–интернистов в связи с тем, что диагностируются как пациенты соматического профиля. Другая часть квалифицируется как пациенты с «функциональными нарушениями», с ориентацией на симптоматическую терапию. Однако обе стратегии как диагностическая, так и терапевтическая — приводят к негативным последствиям в силу неэффективности, с последующей деморализацией, невротизацией, хронизацией расстройств, авитальными переживаниями, риском суицидов и зависимости от психоактивных веществ.

Различные и чаще заниженные эпидемиологические показатели по СФР связаны с концептуальной несогласованностью. Прежние гипотетические представления о соматизации, конверсии не согласуются с клинической реальностью. По мнению E. Slater (1965), явления соматизации — конверсии со времен З. Фрейда практически не встречаются как клинический феномен. Это приводит к значительному снижению научных разработок по этой проблеме. Недооценка психопатологической природы приводит к обеднению диагностики СФР.

Рубрика СФР в МКБ–10 включает: F 45.0 Соматизированное расстройство; F 45.2 (соматоформное) ипохондрическое расстройство; F 45.3 Соматоформная дисфункция вегетативной нервной системы; F 45.4 Упорное болевое расстройство.

Общие критерии СФР представлены расстройствами, при которых пациент предъявляет стойкие жалобы на физические симптомы, напоминающие соматическое заболевание, но медицинское исследование не выявляет органической причины, а симптомы не объясняются соматической патологией. Длительность расстройств составляет обычно более 6 месяцев. Присутствуют постоянные, непропорциональные мысли о серьёзности симптомов. Определяется высокий уровень тревожности по поводу здоровья и отсутствие клинического (органического) фактора.

Соматизированное расстройство F45.0 характеризуется множественными физическими жалобами. При этом определяются отсутствие органической причины, фокус на здоровье. Множественные обращения за медицинской помощью («медицинская одиссея», «амбулаторные скитания»). Главное — упорство, настойчивость, образ «трудного больного», множественные обращения к врачам, настойчивость на дополнительных, порой небезопасных (инвазивных) обследованиях. Пациенты чувствуют себя игнорируемыми или маргинализированными в системе здравоохранения, т.к. они считают, что их жалобы не воспринимаются всерьёз. Нередко болезненно воспринимают предложения психиатрической

помощи как предположение о психической несостоятельности. Психопатологический анализ обнаруживает сенестопатическую природу болей — они носят мучительный характер. За упорством пациентов стоит охваченность («овладевающие ощущения» Гиляровский В.А., 1954), за чем усматривается сверхценная подоплека. Это объясняет настойчивость поведения пациентов, определяя жизненный путь («жизнь в болезни»).

F 45.2 соматоформное ипохондрическое расстройство, где определяющим является убежденность в наличии у себя определенного заболевания, с настойчивым стремлением к дообследованию, недоверием к заключению врачей об отсутствии/исключении такового. Клинически — определяется охваченность идеей болезни (концептом), также имеющей сверхценный характер. Это определяет поиски, многочисленные консультации, несмотря на уверения на отсутствие такового, обращения к парамедикам, знахарям, с приверженностью сомнительным способам оздоровления. В конечном счете, также формируется поведенческий паттерн «хождения по мукам», что определяет новый стиль жизни, «жизни в болезни» (ипохондриа). Клиника составляет формат сенесто–ипохондрического синдрома.

Анализ позволяет составить клиническую формулу: соматизированное расстройство F45.0 — как охваченность болями; ипохондрическое расстройство F45.2 — одержимость (сверхценная) концептом (рак ли? сифилис, туберкулез? и пр.) с результирующим выходом на поведенческий модус ипохондрии. Различия F45.0/ F 45.2 принципиальны.

Квалификация аллопатий как сенестопатий определяет глубокий регистр психической дезинтеграции (А.В. Снежневский), фактически исключает невротический, психогенный характер расстройств. Современная концепция предусматривает рядоположенность СФР с расстройствами аффективного спектра (В.Н. Краснов, 2011) в силу сопряженности тревожных, депрессивных и соматоформных расстройств

Настоящее делает сомнительным ограничение лечения исключительно методами психотерапии, хотя последняя обязательна в специальном клинико–психологическом ключе. Определяющим является применение антидепрессантов. Отличительной особенностью антидепрессивной терапии при F45.0/45.2 является удовлетворительная переносимость (в отличие от других форм пограничной психиатрии). Расположение антидепрессантов с учетом аффинитета антидепрессантов по отношению к сенестопатиям: Амитриптилин (Имипрамин) > СИОЗ С и Н (велафаксин, дуксет) > СИОЗС (флювоксамин/феварин, флюоксетин, сертралин). Терапевтический эффект усиливается применением атипичных нейрорептиков с аддитивным анальгетическим эффектом: Эглонил, Сульпирид, Бетамакс. Дополнительные сведения об анальгетическом аспекте трициклических антидепрессантов: установлена эффективность Амитриптилина при «болевым депрессиях». «Золотой стандарт» лечения хронической боли — международная ассоциация по изучению хронической боли (IASP) предусматривает сочетание Амитриптилина и нестероидных противовоспалительных препаратов.

Соматоформная вегетативная дисфункция F 45.3. Психосоматическое расстройство, при котором возникают симптомы нарушений работы внутренних органов (сердечно–сосудистые, дыхательные, желудочно–кишечные, дизурические, общие вегетативные). В изолированном виде и в отсутствие психопатологических симптомов СФВД входит в раздел вегетологии руководства по неврологии. С учетом сопряженности эмоциональных расстройств и сферы вегетативного обеспечения пациенты безусловно нуждаются в применении психотерапии, релаксационных практик, фитоседативных препаратов. В случаях с идиосинкратической окраской вегетативных аллопатий следует предусматривать сенестопатический генез с соответствующей психофармакотерапией.

F 45.4 устойчивое/упорное болевое расстройство. Представлено тягостными и изнуряющими локальными болями (печет, рвет, тянет) с характером повторяемости рекуррентности (резонирования) обычно на тревожно–ипохондрическом фоне. Неотвязный характер болей позволил сформулировать гипотезу об obsessивной природе аллопатий (акад. А.Б. Смулевич, 2016). Obsessивный характер аллопатий предполагает назначение высокопотентных антидепрессантов (Кломинал, Анафранил). В МКБ–11 F45.4 под названием «ипохондриа» помещено в рубрику ОКР.

СФР были выделены в рубрику МКБ–10 в 1992 г. Ранее они поглощались симптоматикой основного заболевания (МДП, вялотекущей шизофренией). Изучение соматоформных расстройств позволило выделить их клинические варианты. Клиническая оценка предполагает психопатологический анализ аллопатий и компетентность врачей психотерапевтов в области психовегетативной патологии. В МКБ–11 соматоформные расстройства вместе с неврастенией вошли в рубрику «соматический дистресс–синдром», что свидетельствует о размывании представлений о сущности патологических телесных ощущений и не согласуется с клинической традицией.

## ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ: АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ И ЭВОЛЮЦИИ ПОДХОДОВ

Ю.В. Толкачева, Л.А. Ткаченко, В.М. Мицура

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Диспансеризация населения является важным инструментом системы здравоохранения, направленным на раннее выявление и профилактику заболеваний. За последние десятилетия нормативно-правовая база в этой области значительно изменилась.

Диспансеризация — комплекс мероприятий, позволяющих выявлять факторы риска, а также нозологические формы различных заболеваний на ранних стадиях у населения. Исторически этот механизм развивался под влиянием социальных, экономических и медицинских факторов. Анализ нормативных актов показывает, как изменялись подходы и стратегии в системе здравоохранения в Республике Беларусь (РБ) с 1986 по 2026 годы.

С целью выявления изменения в подходах к диспансеризации был проведен анализ нормативных документов, касающихся диспансеризации населения РБ за период с 1986 по 2026 г.

Первым значимым документом в области диспансеризации является приказ Министерства здравоохранения СССР от 30 мая 1986 г. N 770 «О порядке проведения всеобщей диспансеризации населения». В этом приказе была закреплена концепция обязательной профилактической диспансеризации всего населения, которая должна была реализовываться в рамках системы поликлиник. Основные положения включали определение возрастных групп, перечень обследований и сроки проведения, что позволило организовать систематический контроль за здоровьем населения и раннее выявление заболеваний. Этот норматив стал краеугольным камнем советской системы профилактики и задавал стандарты, сохранявшиеся на протяжении двух десятилетий. Ключевые принципы — комплексность, обязательность и массовость — были едиными для всей страны.

После распада СССР и перехода к рыночной экономике роль диспансеризации оставалась важной, однако менялась её организация и содержание. Постановление Минздрава Республики Беларусь от 12 августа 2016 г. № 96 «Об утверждении Инструкции о порядке проведения диспансеризации» отражает этот сдвиг. В нём указаны новые критерии маршрутизации, расширены возрастные группы и уточнены виды обследований. Данный документ позволил интегрировать диспансеризацию в современные условия, увеличить её эффективность, сделать более адаптивной и ориентированной на выявление скрытых и бессимптомных заболеваний.

Предпоследний значимый нормативный документ — Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 августа 2023 г. № 125 «О порядке проведения диспансеризации взрослого и детского населения» — закрепляет новые принципы, ориентированные на более точное определение групп риска, автоматизацию процессов и внедрение цифровых технологий. В этом документе сделан акцент на профилактику хронических заболеваний, индикаторы эффективности и использование информационных систем.

Расширение цифровых технологий также отражено в постановлении от 16 декабря 2024 г. № 173 «О порядке проведения диспансеризации взрослого населения». Этот нормативный документ закрепляет внедрение автоматизированных электронных регистров, систем анализа данных и интеграцию добровольных скрининговых программ с обязательным проведением профилактических мероприятий. В частности, определены механизмы автоматизированного формирования групп риска, упрощены процедуры уведомления населения о необходимости прохождения диспансеризации, а также расширен спектр обследований за счет использования телемедицинских технологий.

Очень важным достижением явилось право работника на оплачиваемый выходной для прохождения диспансеризации, которое закреплено в статье 103–1 Трудового кодекса Республики Беларусь. Эта статья была добавлена в Трудовой кодекс с 1 января 2024 года, согласно которой работники, при прохождении диспансеризации, имеют право на освобождение от работы с сохранением за ними места работы, должности служащего (профессии рабочего) и среднего заработка по месту работы. Количество дней освобождения от работы зависит от возраста работника: работники в возрасте до 40 лет — 1 день один раз в 3 года; работники, достигшие 40 лет (за исключением лиц, указанных в части третьей статьи) — 1 день один раз в год; работники, достигшие общеустановленного пенсионного возраста, а также в течение 5 лет до достижения такого возраста, — 2 дня один раз в год.

Кроме вышеуказанных постановлений по диспансеризации действует постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь (далее МЗ РБ) от 16 марта 2010 года №28 «О порядке организации диспансерного обследования граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий», которое было дополнено и изменено постановлением от 31 октября 2025 года №172.

Основные изменения вступили в силу 20 ноября 2025 года. Данное Постановление устанавливает порядок диспансеризации для ликвидаторов ЧАЭС и пострадавших граждан, обязывая проводить ежегодные комплексные медицинские осмотры, включая осмотры узкими специалистами (терапевт, невролог, офтальмолог и др.), лабораторные анализы, ЭКГ, флюорографию, а также другие диагностические лабораторные и инструментальные исследования. Цель данных мероприятий — активное наблюдение за состоянием здоровья, профилактика и лечение заболеваний, возникших вследствие чернобыльской катастрофы. Постановлением от 31 октября 2025 года №172 внесены изменения: расширен перечень диагностических исследований с указанием их периодичности (например, в схеме теперь уточнены такие процедуры, как электрокардиография, ультразвуковое исследование щитовидной железы, обследования на счётчиках излучения человека — СИЧ-измерения), а также указаны возрастные категории граждан, для которых эти исследования проводятся. Скорректирована форма карты учёта диспансерного обследования граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС и других радиационных аварий.

Закключение: исторический анализ нормативных документов показывает, что подход к диспансеризации постоянно совершенствовался, отражая развитие системы здравоохранения и технологический прогресс. Можно выделить следующие ключевые тенденции: переход от массовых обязательных программ к более персонализированным моделям; внедрение цифровых технологий, автоматизации и телемедицины; расширение спектра обследований и интеграция профилактических мероприятий; увеличение роли добровольных инициатив и поощрение самоконтроля населения. Последние нормативные акты демонстрируют смещение вектора в сторону автоматизации, персонализации и цифровизации профилактических мероприятий, что способствует повышению эффективности и доступности диспансеризации для населения Республики Беларусь.

## ИНФЕКЦИЯ ВИРУСОМ ГЕРПЕСА ЧЕЛОВЕКА 6-ГО ТИПА ПРИ ЛИМФОПРОЛИФЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Ю.В. Толкачева, В.М. Мицура

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Вирус герпеса человека 6-го типа (ВГЧ-6; *Human herpesvirus 6*) относится к подсемейству *Betaherpesvirinae* и включает два варианта: ВГЧ-6А и ВГЧ-6В. Первичная инфекция ВГЧ-6 чаще всего возникает в возрасте 6–24 месяцев и проявляется лихорадкой и сыпью («внезапная экзантема»). После первичной инфекции вирус сохраняется в латентном состоянии в моноцитах, макрофагах и клетках костного мозга. Вирус широко распространен в популяции (антитела выявляются у 80–90% взрослого населения).

ВГЧ-6 обладает тропностью к лимфоидной ткани и способен вызывать латентную инфекцию, реактивация которой особенно опасна у иммунокомпрометированных пациентов, включая лиц с лимфопролиферативными заболеваниями (хронический лимфоцитарный лейкоз, множественная миелома, лимфомы и др.).

Цель — систематизировать данные о распространённости, патогенезе, диагностике и клинических проявлениях инфекции, вызванной ВГЧ-6, у пациентов с лимфопролиферативными заболеваниями, а также обсудить современные подходы к их профилактике и терапии.

Патогенез. ВГЧ-6 проникает в клетки через рецепторы CD46 (для ВГЧ-6В) и CD134 (OX40) (для ВГЧ-6А). После инфицирования вирус может вызывать литическую инфекцию с активным размножением, переходить в латентное состояние, либо интегрироваться в хромосомы. Особое значение имеет феномен хромосомной интеграции ВГЧ-6 (сiННВ-6), когда геном вируса встраивается в теломеры хромосом и передаётся по наследству. У таких пациентов уровни вирусной ДНК в крови могут быть высокими даже без активной инфекции, что затрудняет диагностику. Распространённость сiННВ-6 в популяции оценивается в 0,2–2% [Никольский М.А., 2015]. У пациентов с лимфопролиферативными заболеваниями и после трансплантации гемопоэтических стволовых клеток (ТГСК) развивается иммуносупрессия, которая способствует реактивации вируса, что может приводить к виремии и органным поражениям. Иммуносупрессивные эффекты ВГЧ-6 включают: индукцию интерлейкина-10, подавляющего Th1-ответ; апоптоз CD4+ T-лимфоцитов; модуляцию экспрессии цитокинов и хемокинов. Эти механизмы способствуют развитию иммуносупрессии, повышают риск вторичных инфекций и могут усугублять течение реакции «трансплантат против хозяина».

Клинические проявления. Частота реактивации ВГЧ-6 у реципиентов ТГСК составляет 30–60%, причём у 10–20% пациентов развиваются клинически значимые осложнения [Ward K.N., 2019]. Реактивация ВГЧ-6 ассоциирована с ухудшением выживаемости и повышением риска осложнений после ТГСК. У пациентов с лимфопролиферативными заболеваниями реактивация ВГЧ-6 может проявляться: лихо-

радкой неясного генеза (наиболее частый симптом, особенно в ранние сроки после ТГСК); энцефалитом (встречается у 1–5% реципиентов ТГСК с реактивацией ВГЧ–6); пневмонитом (редко, но может приводить к дыхательной недостаточности); гепатитом (описан в случаях тяжёлой реактивации); миелитом (в т. ч. на фоне CART–t-терапии); синдромом отторжения трансплантата и реакцией «трансплантат против хозяина» (ВГЧ–6 может усиливать аллореактивность); мультисистемными поражениями — сочетание лихорадки, цитопении, органной дисфункции.

Диагностика. Для диагностики активной инфекции ВГЧ–6 используют количественную ПЦР в плазме или сыворотке крови (предпочтительный материал для выявления виремии), однако выявление ДНК ВГЧ–6 в цельной крови при наличии сiННВ–6 может давать неоднозначные результаты. Также используются серологические методы (которые менее информативны у иммунокомпрометированных пациентов); иммуногистохимические и ПЦР–исследования биоптатов поражённых органов при органных поражениях. Алгоритм диагностики включает: скрининг методом ПЦР в группах риска (реципиенты ТГСК, пациенты на интенсивной иммуносупрессии); подтверждение активной инфекции (рост вирусной нагрузки в динамике); исключение сiННВ–6 при стабильно высоких уровнях ДНК. Дифференциальная диагностика направлена на исключение других герпесвирусов (цитомегаловируса, вируса Эпштейна–Барр), бактериальных и грибковых инфекций.

Лечение и профилактика. Согласно рекомендациям Европейской конференции по инфекциям при лейкозах (2017), терапия показана при подтверждённой активной инфекции с клиническими проявлениями: 1) Ганцикловир — препарат выбора (эффективен против ВГЧ–6 *in vitro* и *in vivo*). Доза: 5–10 мг/кг каждые 12 ч внутривенно; 2) Фоскарнет — альтернативный вариант при резистентности или непереносимости ганцикловира. Доза: 90–120 мг/кг/сут в 2–3 введения. Комбинированная терапия (ганцикловир + фоскарнет) используется только в тяжёлых случаях [Ward K.N., 2019]. Особенности ведения пациентов с сiННВ–6: терапия назначается только при наличии клинических симптомов и признаков активной репликации вируса; требуется мониторинг вирусной нагрузки и исключение других инфекций. Профилактическое применение противовирусных препаратов не рекомендуется из-за отсутствия доказанной эффективности и риска токсичности.

Прогноз и осложнения. Реактивация ВГЧ–6 связана с увеличением частоты реакции «трансплантат против хозяина» и отторжения трансплантата, повышением риска вторичных инфекций (бактериальных, грибковых, вирусных), ухудшением общей выживаемости после ТГСК, развитием отсроченных неврологических осложнений (когнитивный дефицит, эпилепсия). Факторами неблагоприятного прогноза являются высокая вирусная нагрузка (> 10 000 копий/мл); сочетанная инфекция (ЦМВ, аденовирус); тяжёлая иммуносупрессия (недостаточное восстановление лимфоцитов).

Таким образом, инфекция, вызванная ВГЧ–6, представляет серьёзную проблему у пациентов с лимфопролиферативными заболеваниями, особенно после ТГСК. Реактивация вируса может приводить к тяжёлым осложнениям и ухудшать прогноз. Необходимо совершенствовать подходы к своевременной диагностике с использованием количественной ПЦР и к назначению противовирусной терапии. Необходимы дальнейшие исследования для оптимизации стратегий профилактики ВГЧ–6–инфекций в этой группе пациентов.

## СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ПЕКТОПЕКСИИ И ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ САКРОКОЛЬПОПЕКСИИ ПРИ АПИКАЛЬНОМ ПРОЛАПСЕ ТАЗОВЫХ ОРГАНОВ У ЖЕНЩИН

**А.В. Узлова, А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Апикальный пролапс гениталий — опущение купола влагалища или матки, сопровождающееся нарушением нормального анатомического расположения тазовых органов. Встречается практически у 38–41% женского населения, является важной медико–социальной проблемой, так как снижает качество жизни и социальную адаптацию пациенток. Основным методом лечения данного вида пролапса — хирургическая коррекция. При проведении оперативного лечения апикального пролапса гениталий используются как методики вагинального доступа с использованием сетчатых имплантов, так и методики лапароскопической коррекции апикального дефекта — промонтофиксация и билатеральная пектопексия. Каждая из них имеет свои плюсы и минусы, а также осложнения.

Цель: сравнить эффективность и безопасность промонтофиксации и билатеральной пектопексии в комплексном оперативном лечении пролапса тазовых органов при наличии апикального дефекта фиксации.

Проведен сравнительный анализ эффективности промонтофиксации и билатеральной пектопексии 17 пациенткам с пролапсом гениталий 3–4 ст. по классификации POP–Q, которым проведено оперативное лечение пролапса гениталий в объеме передней субфасциальной кольпоррафии, кольпоперинеопластики и лапароскопической пектопексии. 7 пациенткам первой (I) группы для коррекции апикального дефекта выполнена лапароскопическая билатеральная пектопексия, 10 пациенткам второй группы (II) — промонтофиксация. Оперативное лечение выполнялось в условиях гинекологического отделения ГУ «РНПЦ РМиЭЧ». Сравнивалась длительность операции, объема кровопотери, частота и структура интраоперационных и отдаленных осложнений, продолжительность госпитализации в послеоперационном периоде, частота рецидивов пролапса в течение 12 месяцев после операции. Анатомическая эффективность оценивалась с использованием системы количественной оценки пролапса тазовых органов (POP–Q) как до, так и после операции. Эффективность функционального восстановления оценивалась по частоте осложнений и рецидивов в течение 12 месяцев. Качество жизни оценивалось с помощью опросников Pelvic Floor Distress Inventory–20 и Incontinence Quality of Life при поступлении и через 3, 6 и 12 месяцев после операции.

Различий по возрасту между группами не установлено,  $p \geq 0,05$ . В группах I и II средний возраст пациенток составил  $52,3 \pm 6,5$  и  $56,7 \pm 6,8$  лет. Средний индекс массы тела составил  $31,4 \pm 3,1$  и  $32,1 \pm 3,1$  кг/м<sup>2</sup>, соответственно.

Средняя продолжительность операции билатеральной пектопексии была короче, чем по сакрокольпопексии (174,2 против 187,7 минут) со средней разницей в 13,5 минут (95% доверительный интервал, 3,9–23,0;  $p = 0,006$ ). Различия в интраоперационной кровопотере, продолжительности пребывания в стационаре и послеоперационных осложнениях в течение 7 дней между группами были незначительными. Анатомический успех был достигнут в обеих группах с аналогичным улучшением показателей по шкале POP–Q. Частота рецидивов симптомов со стороны мочевыводящих путей была сопоставимой в обеих группах: по одному случаю в каждой группе. Показатели по шкале оценки дискомфорта в области тазового дна (Pelvic Floor Distress Inventory–20) и шкале качества жизни при недержании мочи (Incontinence Quality of Life) улучшились через 3, 6 и 12 месяцев после операции при лапароскопической пектопексии и сакрокольпопексии. Новых случаев диспареунии, нарушений дефекаций и недержания мочи за время наблюдения в обеих группах не зарегистрировано.

Вывод: согласно данным проведенного анализа можно сделать вывод, что лапароскопическая билатеральная пектопексия является эффективным и безопасным способом коррекции апикального дефекта. Однако, для окончательных выводов необходим дальнейший анализ с более длительным периодом послеоперационного наблюдения и большим количеством случаев наблюдения.

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРМАНЕНТНЫХ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ВЕНОЗНЫХ КАТЕТЕРОВ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО ГЕМОДИАЛИЗА

С.А. Хаданович, А.В. Денисов

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Перманентный центральный венозный катетер (ПЦВК) для гемодиализа — изделие медицинского назначения, обеспечивающий возможность проведения программного гемодиализа (ГД) в течение длительного времени. Главное отличие ПЦВК от временных ЦВК заключается в наличии специальной манжеты, фиксирующей ПЦВК в подкожном туннеле и выполняющей барьерную роль в отношении инфекционных агентов. Большинство современных ПЦВК изготавливаются из термочувствительного полиуретана, имеющего большую жесткость при комнатной температуре, что, в свою очередь, облегчает его постановку. В просвете сосуда, где температура выше, материал размягчается, что уменьшает риск травматизации эндотелия.

Для проведения ГД используются двухпросветные ПЦВК, обеспечивающие одновременный забор (артериальная линия) и возврат (венозная линия) крови. Также используются трехходовые ПЦВК, в которых дополнительный просвет может быть использован для проведения пациенту инфузионной терапии.

Выбор сосуда для постановки ПЦВК имеет важнейшее значение. Предпочтительным является правая внутренняя яремная вена, обеспечивающая прямой путь в правое предсердие. В ряде клинических ситуаций, при которых катетеризация яремных вен невозможна, могут быть задействованы подключичные или бедренные вены. При этом следует учитывать, что нахождение ПЦВК в просвете подключичной вены нередко осложняется ее стенозом, а бедренная вена из-за высокого риска тромбозов может быть использована в качестве краткосрочного сосудистого доступа.

Как вариант сосудистого доступа ПЦВК по сравнению с артериовенозной фистулой (АВФ) обладает рядом преимуществ:

- может быть использован сразу после установки в просвет сосуда;
- использование при нестабильной гемодинамике;
- использование при проведении продленной почечно-заместительной терапии;
- простое подключение к аппарату ГД (диализные магистрали присоединяются напрямую к просветам ПЦВК).

Несмотря на описанные выше преимущества, следует учитывать, что ПЦВК не является предпочтительным вариантом сосудистого доступа при наличии возможности сформировать пациенту артериовенозную фистулу (АВФ). Исключение: клинические ситуации, при которых формирование АВФ пациенту нецелесообразно или противопоказано:

- тяжелая сердечная недостаточность (АВФ увеличивает сердечный выброс, создавая дополнительную нагрузку на миокард);
- необходимость немедленного начала ГД (тяжелое состояние пациента, при котором нет времени на ожидание «созревания» АВФ);
- отсутствие необходимости в проведении программного ГД (сеанс ГД в рамках предоперационной подготовки к трансплантации почки по показаниям).

Особенности применения ПЦВК сопряжены с рядом недостатков и риском развития следующих осложнений:

- инфекционные: катетер-ассоциированная инфекция кровотока, сепсис. Основная причина заболеваемости и смертности пациентов, находящихся на программном ГД с использованием ЦВК;
- тромботические: формирование тромботических масс в просвете ПЦВК исключает возможность проведения эффективного ГД;
- механические: трудности при постановке ПЦВК, его смещение в процессе использования.

Для снижения риска тромбозов современные ПЦВК имеют различные формы и конфигурации кончиков (спиралевидная, каскадная и др.). Рассматриваются к применению иные полимерные материалы при производстве ПЦВК для снижения риска инфекционных и тромботических осложнений.

Заключение: с учетом имеющихся преимуществ и недостатков, ПЦВК следует рассматривать как компромиссный вариант сосудистого доступа при проведении программного ГД при невозможности формирования у пациента АВФ.

## **ПЕРИТОНЕАЛЬНЫЙ ДИАЛИЗ: ОСОБЕННОСТИ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**С.А. Хаданович, А.В. Денисов**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Перитонеальный диализ (ПД) представляет собой метод почечно-заместительной терапии (ПЗТ), при котором в качестве естественной полупроницаемой мембраны для фильтрации крови используется брюшина пациента. Метод основан на способности брюшины выступать в роли физиологического фильтра, через который при разнице концентраций происходит диффузия растворенных веществ и ультрафильтрация избыточной жидкости из кровеносных сосудов в диализат — раствор, вводимый в брюшную полость. Для обеспечения проведения ПД требуется установка специального катетера в брюшную полость хирургическим путем.

В настоящее время в Республике Беларусь ПД, как и гемодиализ (ГД), используется для лечения пациентов с хронической болезни почек (ХБП) 5 степени. При этом на ПД возложены задачи эффективно удалять токсины (мочевину, креатинин) и избыток жидкости, осуществлять коррекцию электролитных нарушений (гиперкалиемию) и устранять проявления метаболического ацидоза. При этом, в Республике Беларусь ПД не является методом ПЗТ выбора — область его применения ограничена рядом клинических и социальных показаний, исключающих возможность проведения пациенту программного ГД. К числу клинических показаний к ПД относятся:

- невозможность формирования адекватного сосудистого доступа для проведения ГД;
- тяжелая хроническая сердечная недостаточность в анамнезе (ПД в меньшей степени влияет на системную гемодинамику);

- коагулопатии в анамнезе (ПД не требует дополнительного введения антикоагулянтов, как того требует ГД);

К социальным показаниям для проведения ПД относятся:

- отказ пациента от проведения ГД по различным причинам («иглофобия», нежелание зависеть от аппарата ГД и др.);
- удаленность ближайшего диализного центра от места жительства пациента.

В настоящее время проведение ПД может осуществляться двумя способами:

- в ручном режиме: пациент самостоятельно заливает диализат через катетер в брюшную полость. По прошествии времени экспозиции раствор сливается;
- в автоматическом режиме: требуется наличие циклера, который производит обменные циклы без участия пациента по предварительно заданному режиму.

В Республике Беларусь распространение получил ПД в ручном режиме. При этом снабжение пациента необходимыми расходными материалами, а также медицинское наблюдение осуществляются за счет государства. В сравнении с ГД ПД имеет ряд преимуществ:

- ПД является наиболее физиологичным методом ПЗТ, за счет чего остаточная функция почек сохраняется в течение более длительного времени. При этом, более плавная элиминация токсинов в сочетании с более плавной коррекцией гидробаланса обеспечивают максимальную стабильность гемодинамики, что имеет важное значение в ряде клинических ситуаций;
- ПД обеспечивает пациенту большую автономию, сохраняя возможность путешествовать.

Несмотря на описанные выше преимущества ПД имеет ряд серьезных недостатков, ограничивающих его применение:

- клиренс низкомолекулярных химических соединений у ПД существенно ниже, чем у ГД;
- высокие требования к пациенту применительно к соблюдению правил асептики при работе с катетером для ПД;
- частое инфицирование тканей в области стояния катетера для проведения ПД;
- смещение катетера при проведении ПД, что сопровождается болевым синдромом и протечками диализата;
- высокий риск развития грыж передней брюшной стенки и перитонита.

Перитонит является наиболее распространенным и опасным осложнением ПД. О его наличии могут свидетельствовать такие симптомы и признаки, как появление острых болей в области живота, а также мутный использованный диализат. Лабораторное исследование такого диализата позволяет выявить в нем повышенное содержание лейкоцитов (более 100 в мкл).

Заключение: ПД при строгом соблюдении ряда условий является эффективным методом ПЗТ. При этом, с учетом имеющихся ограничений и ряда возможных осложнений в Республике Беларусь ПД не является методом ПЗТ выбора.

## МУТАЦИЯ ГЕНА ПРОТРОМБИНА G20210A В ПРАКТИКЕ КЛИНИЦИСТА

С.А. Ходулева<sup>1</sup>, А.Е. Силин<sup>2</sup>, И.П. Ромашевская<sup>2</sup>, И.А. Новикова<sup>1</sup>,  
А.Н. Демиденко<sup>2</sup>, Е.Ф. Мицура<sup>2</sup>, Е.В. Борисова<sup>2</sup>, И.А. Малишевская<sup>2</sup>, Ахмед Надха<sup>1</sup>

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

В последнее десятилетие пристальное внимание ученых и клиницистов обращено к проблеме наследственной тромбофилии. Если до недавнего времени наследственная тромбофилия рассматривалась преимущественно как фактор риска развития акушерской патологии (преэклампсия, хроническая фетоплацентарная недостаточность, привычное невынашивание), то в настоящий момент убедительных данных о наличии такой связи по результатам метаанализов не получено [Tinkle MB., 2026]. В современном понимании наследственная тромбофилия рассматривается как генетически обусловленная предрасположенность к тромбозу, связанная с дефектами свертывающей или противосвертывающей системы крови. Согласно классификации American College of Obstetricians and Gynecologists (2013), наследственные тромбофилии подразделяются на состояния низкого и высокого тромбогенного риска. К тромбофилиям низкого риска относят гетерозиготные мутации фактора V (Лейден) и гена протромбина, а также дефицит протеинов C и S. Высокий риск ассоциирован с гомозиготными вариантами указанных мутаций, двойной гетерозиготно-

стью по мутациям фактора V и протромбина, а также дефицитом антитромбина III. Протромбин (фактор II свертывания, F2) является предшественником тромбина — ключевого фермента коагуляционного каскада, завершающего образование тромба. Носители мутации в гене протромбина (G20210A) имеют повышенный уровень протромбина в плазме крови, что увеличивает риск возникновения тромбозов не только в периферических венах и венах головного мозга, но и в артериях с развитием нарушений мозгового кровообращения и инфаркта миокарда, особенно в молодом возрасте [Miceli G, et al., 2025].

Целью исследования явилась оценка клинических и лабораторных данных у пациентов с наследственной тромбофилией, обусловленной мутацией гена протромбина G20210A.

Проведен анализ клинических проявлений 40 пациентов с мутацией гена протромбина (фактор II свертывания, FII). Возраст пациентов составил от 24 до 82 лет. Гендерное распределение: 4 мужчин (10%) и 36 женщин (90%). Средний возраст мужчин — 25 лет, женщин — 40 лет. Показаниями для направления на молекулярно-генетическое исследование служили: привычное невынашивание беременности; бесплодие неясного генеза; спонтанные (преимущественно венозные) тромбозы различной локализации; повторные нарушения мозгового кровообращения по ишемическому типу у лиц моложе 50 лет.

У подавляющего большинства пациентов (35 человек, 87,5%) диагностирован гетерозиготный вариант мутации гена протромбина. Гомозиготный вариант мутации выявлен у 3 пациентов (7,5%), двойная гетерозиготная мутация (ген протромбина + фактор V Лейден) — у 2 пациентов (5%). Гомозиготный вариант мутации гена протромбина и двойная гетерозигота по FV и FII относятся к наследственным тромбофилиям с высоким фактором тромбогенного риска. В исследуемой группе отмечено значительное преобладание женщин (соотношение 9:1). Тромботические осложнения чаще наблюдались у мужчин в возрасте 15–20 лет, у женщин — в возрасте 35–40 лет.

Общая частота развития тромбоэмболических осложнений составила 19 случаев (45% от общего числа пациентов): тромбоз синусов головного мозга — 2 случая; флеботромбоз нижних конечностей — 4 случая; тромбоз легочной артерии (ТЭЛА) — 6 случаев; острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) — 1 случай. У 6 пациентов (15%) параллельно диагностирован антифосфолипидный синдром (АФС), что представляет собой сочетание наследственной и приобретенной иммунной тромбофилии. У 21 пациента (55%) заболевание протекало без клинически значимых тромбоэмболических осложнений. Высокий процент пациенток (17 человек, 47,5% от общего числа женщин) был направлен на обследование в связи с различными проблемами репродуктивной функции. Из них: у 10 пациенток (58,8%) на фоне проведенной антиромботической терапии беременность завершилась срочными родами; невынашивание беременности (преимущественно на ранних сроках, до 10 недель) наблюдалось у 2 пациенток, причем диагноз наследственной тромбофилии был установлен уже после потерь; у одной пациентки отмечен отягощенный акушерский анамнез (два эпизода невынашивания и выкидыш в анамнезе); одной пациентке был выставлен диагноз бесплодия; у 4 пациенток беременность протекала на фоне АФС.

Тромбоэмболические осложнения у беременных зарегистрированы в 4 случаях (10% от общего числа пациентов и 21% от числа беременных), из них: флеботромбоз нижних конечностей — 2 случая, ТЭЛА — 2 случая.

Всем пациентам при инициальной диагностике и в процессе динамического наблюдения проводился мониторинг показателей системы гемостаза. Анализ полученных данных выявил следующие закономерности. Показатели активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) находились в пределах референсных значений у 31 пациента (77,5%), удлинение отмечено у 9 человек (22,5%). Активность протромбинового комплекса была нормальной у 38 пациентов (95%), незначительные отклонения зафиксированы у 2 человек (5%). Международное нормализованное отношение (МНО) соответствовало норме у 30 пациентов (75%), повышение отмечено у 10 человек (25%). Тромбиновое время оставалось в норме у 36 пациентов (90%), удлинение наблюдалось у 4 человек (10%). Наиболее показательными явились изменения следующих параметров: гиперфибриногенемия (уровень фибриногена выше 4,0 г/л) зафиксирована у 31 пациента (77,5%), что может свидетельствовать о наличии сопутствующего инфекционного или воспалительного процесса; повышение уровня D-димера (маркера тромботической готовности) отмечено у 23 пациентов (57,5%); волчаночный антикоагулянт был выявлен у 29 пациентов, что коррелирует с частотой диагностированного АФС.

Обращает на себя внимание, что при сохранении нормальных значений большинства рутинных коагулологических тестов, именно уровень D-димера оказался наиболее чувствительным маркером активации свертывающей системы у данной категории пациентов.

Вывод: мутация гена протромбина значительно чаще (в соотношении 9:1) диагностировалась у женщин, что, вероятно, связано с более частым обследованием данной категории пациентов в связи с про-

блемами репродуктивной функции. Возраст первичной манифестации тромботических осложнений различался: у мужчин — 15–20 лет, у женщин — 35–40 лет. В 45% случаев мутация гена протромбина клинически манифестировала венозными тромбозами различной локализации. У 47,5% женщин мутация гена протромбина расценена как возможная причина репродуктивных потерь. Проведение антикоагулянтной профилактики на этапе прегравидарной подготовки и во время беременности позволило достичь успешного завершения беременности у 58,8% пациенток. Полученные результаты требуют подтверждения на большем количестве наблюдений, однако уже сейчас могут быть использованы для оптимизации тактики ведения пациентов с наследственной тромбофилией.

## ПСИХОСОМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ САХАРНОГО ДИАБЕТА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

В.Ю. Хоухлянцева

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Ежегодный прирост заболеваемости (200–300 новых случаев) диктует необходимость включения психосоматического анализа в диагностический и терапевтический протоколы.

Причины развития сахарного диабета у детей с точки зрения психосоматики:

Эмоциональная блокада. Семейное табу на сильные эмоции (гнева, страха, восторга). Ребенок утрачивает контакт с собственными потребностями, что ведет к соматизации аффекта — «запиранию» невыраженных переживаний в телесном напряжении и гормональном дисбалансе.

Вторичная выгода. При дефиците родительского внимания недуг становится способом получить заботу и тепло.

Дефицит безусловной любви. При нехватке безусловного принятия и тепла организм пытается компенсировать эмоциональный голод внутренними метаболическими ресурсами.

Хроническая тревога. Постоянное ожидание критики или завышенные ожидания взрослых держат ребенка в стрессе. Это провоцирует колебания уровня глюкозы, а привычка «заесть» тревогу сладким формируют опасную модель поведения.

Психосоматические триггеры у детей: — Острые (внезапный стресс): тяжелая утрата, развод родителей, острый испуг, резкая смена среды; — хронические: гиперопека, «эмоциональный холод», завышенные ожидания; — личностные: запрет на агрессию, потребность в защите, алекситимия; — социальные (школа и сверстники): буллинг, академический стресс, социальная стигматизация и осознание дефицитарности своего статуса.

Диагноз СД накладывает отпечаток на всю эмоциональную сферу. У детей часто наблюдается лабильность настроения: состояния апатии сменяются вспышками агрессии, а тревожность, мнительность становятся защитной реакцией при постоянном самоконтроле. Для подростков с СД характерно: снижение лидерских амбиций и появление неуверенности. На фоне инфантильности может возникнуть враждебность, подсознательный страх зависимости блокирует способность принимать заботу. Обида, вина, стыд и гнев становятся постоянными спутниками, а осознание неизлечимости ведет к потере самооценки. В этот период ребенку необходимо психологическое сопровождение, чтобы интегрировать болезнь в свою жизнь без разрушения личности.

Стратегии формирования психологической устойчивости: навигатор для родителей:

1. Мониторинг эмоционального ресурса. Своевременное реагирование на жалобы ребенка (усталость, боли) как на сигналы психоэмоционального истощения. Право на отдых — базовый инструмент профилактики соматизации стресса.
2. Развитие эмоционального интеллекта. Обучение ребенка вербализации переживаний («мне обидно», «я злюсь»). Перевод эмоции из телесного ощущения в слово предотвращает её трансформацию в симптом.
3. Создание доверительной среды. Поддержание безоценочного диалога. Ваша выдержка в моменты кризиса — условие того, что ребенок не «закроется». Помните: протест — это неосознанный крик о помощи.
4. Анализ внешних триггеров. Отслеживание связи между самочувствием и внешней средой. Исчезновение симптомов вне школы или определенных ситуаций указывает на прямой источник деструктивного стресса.
5. Поощряйте самовыражение. Ребенок должен быть уверен: его чувства значимы, поняты и приняты в семье.

6. Ведите дневник наблюдений. Фиксация обстоятельств возникновения симптомов для выявления закономерностей. Направление накопленной энергии в спорт или творчество для «экологичного» сброса напряжения.
7. Профессиональное сопровождение. Своевременная работа с психологом поможет интегрировать диагноз в жизнь, сохранив самооценку и предотвратив деформацию личности.

Несмотря на текущий дефицит системного психологического сопровождения в медицине и недооценку роли специалистов в «Школах диабета», именно учет психосоциальных факторов является решающим условием эффективности терапии. Внедрение психолого–педагогических методов не только оптимизирует работу эндокринолога, но и обеспечивает комплексное воздействие на личность и микроклимат в окружении ребенка. Приоритетной задачей является нейтрализация деструктивных эмоциональных триггеров. Фундаментальный ресурс семьи заключается в трансформации восприятия диагноза: переходе от концепции «приговора» к модели управляемого образа жизни. Своевременное проживание всех стадий кризиса и полное принятие болезни формируют устойчивость системы, при которой ситуативная усталость в будущем не провоцирует деструктивного отката к отрицанию и саботажу лечения.

Направления психологической коррекции и саморегуляции:

1. Бос–терапия: обучение навыкам саморегуляции через контроль физиологических показателей. Рекомендовано при эмоциональной лабильности и агрессивности.
2. Релаксация по Джекобсону: снятие нервного напряжения и нормализация сна.
3. Тренинг осознанной дисциплины: формирование привычки соблюдать диету и режим без внутреннего сопротивления.
4. Арт–терапия: проживание скрытых страхов и обид через творчество.
5. Когнитивно–поведенческая терапия: замена разрушительных мыслей («я болен и слаб») на конструктивные установки («я контролирую свою жизнь»).

Психологическая помощь критически важна для формирования у ребенка адекватной самооценки и здорового восприятия болезни. Она стабилизирует эмоциональный фон и облегчает социальную адаптацию в среде. Успех инсулинотерапии напрямую зависит от внутренней мотивации и самодисциплины ребенка, однако поддержание такого настроя требует колоссальных ресурсов от всей семейной системы. Родители являются главной опорой ребенка, но в период первичной постановки диагноза сами находятся в состоянии острого кризиса. Психологическая помощь семье фокусируется на следующих задачах: поддержка на этапе первичной адаптации к диагнозу, отреагировании чувств страха и вины; нейтрализация деструктивных триггеров и перенос фокуса с диагноза на личность ребенка; принятие болезни и ее встраивание новую в картину мира семьи.

Комплексный подход в медицине и психологии гарантирует не только физическую стабилизацию, но и социальную безопасность ребенка. Диабет не должен становиться преградой для самореализации. Миллионы людей с этим диагнозом успешно строят карьеру и создают семьи, доказывая, что при грамотном управлении состоянием жизнь остается полноценной, активной и яркой.

## НЕВЕРТЕБРОГЕННАЯ ЦЕРВИКОБРАХИАЛГИЯ (СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ)

**С.А. Цуканова, К.В. Бронская**

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Пациент К., 20 лет, инструктор, которого в течение года беспокоили боли в области левого плеча, усиливающиеся при физической нагрузке, сопровождающиеся чувством онемения левой руки, боль в шее. В покое боль и онемение отсутствовали.

В анамнезе: наследственность не отягощена. Лекарственных препаратов не принимает.

Обследовался на амбулаторном этапе.

Неврологический осмотр: речь не нарушена. ЧМН: глазные щели D=S, нистагма нет, движение глазных яблок в полном объеме, зрачки равновелики. Сила, тонус мышц конечностей не изменены. Сухожильно–периостальные рефлексы D=S, патологических стопных знаков нет. Корешковых расстройств чувствительности не выявлено. Менингеальных знаков нет. В позе Ромберга устойчив. Координаторные пробы выполняет удовлетворительно. Отмечается легкая болезненность паравертебрально C5–C6, C6–C7 слева.

Проведено обследование: МРТ шейного отдела позвоночника. Заключение: дегенеративные изменения в шейном отделе позвоночника, протрузия дисков C5–C7.

УЗИ левого плечевого сустава Заключение: патологии не выявлено.

УЗИ артерий верхних конечностей Заключение: эхопризнаки патологии не выявлены.

Рентгенография органов грудной клетки Заключение: без патологии.

ЭКГ — синусовый ритм, ЧСС — 59 в мин.

Общий анализ мочи — без патологии. Общий анализ крови — без патологии. Биохимический анализ крови — без патологии.

Гормоны щитовидной железы — свободный тироксин 11,94 pmol/L, тиреотропин 1,82 mIU/L, 25-ОН витамин D — 16,1 ng/mL

Выставлен диагноз: вертеброгенная цервикобрахиалгия. Назначено лечение: пентоксифиллин, мильгамма, мидокалм, напроксен. ФТЛ. Пациент отмечал улучшение: болевой синдром купировался, онемение уменьшилось.

Однако, в дальнейшем при выполнении длительной физической нагрузки появлялась венозная сосудистая сеть на коже левого плеча и возобновились вышеуказанные жалобы.

Пациенту было проведено УЗИ вен верхних конечностей. Заключение: плечеголовная вена справа и слева проходима. Подключичная вена справа проходима. Слева в просвете — гиперэхогенные организованные тяжистые структуры, плотно фиксированные к стенкам, без флотации. На уровне тромбоза кровотока определяется фрагментарно, на остальных участках вены кровотока определяется, фазность сохранена. Аксиллярная вена проходима. Плечевая вена проходима. Заключение: эхопризнаки давнего тромбоза подключичной вены слева.

Консультация сосудистого хирурга: Оперативное лечение не показано. Назначена медикаментозная терапия.

Данный клинический случай демонстрирует необходимость своевременного обследования пациентов с болевыми синдромами, сопровождающимися вегетососудистыми нарушениями, а также осторожности врачей неврологов в плане выявления сопутствующих заболеваний у пациентов с вертеброгенной патологией.

## ОРТОПЕДИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ОПОРНО–ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Д.А. Чечетин<sup>1</sup>, А.Е. Бондаренко<sup>2</sup>, А.В. Макарич<sup>1</sup>, Н.М. Ядченко<sup>1</sup>,  
Н.М. Иванова<sup>1</sup>, С.Н. Никонович<sup>1</sup>, В.Ю. Хоухлянцева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Беларусь

Функциональные нарушения опорно–двигательной системы (ОДС) являются частой проблемой у детей школьного возраста. Причинами формирования функциональных нарушений ОДС у детей являются быстрый рост позвоночника при недостаточно развитом мышечном корсете, незрелость нейромышечной регуляции, гиподинамия, которые способствуют нестабильности вертикальной оси, нарушению распределения плантарной нагрузки, функциональному укорочению одной из нижних конечностей и опущению сводов стопы.

С точки зрения биомеханики функциональные нарушения ОДС формируются в результате включения компенсаторных механизмов и приспособительных реакций, направленных на поддержание вертикального положения. Для этого необходимо создать благоприятные биомеханические условия для правильного взаиморасположения всех звеньев ОДС с обязательным компонентом ортопедической коррекции функциональных нарушений.

Самым эффективным методом ортопедической коррекции функциональных нарушений ОДС у детей является подбор специальных физических упражнений, которые охватывают все виды и формы движений, основанные на улучшении двигательной функции мышц, костей, суставов и связок. Сбалансированная работа мышечных групп создаёт предпосылки для восстановления правильного положения тела у детей.

Цель исследования — оценить эффективность применения физических упражнений в ортопедической коррекции функциональных нарушений ОДС у детей школьного возраста.

Исследование проводилось в г. Гомеле на базе ГУ «Республиканский научно–практический центр радиационной медицины и экологии человека», в котором приняло участие 30 детей школьного возраста. Дети прошли обследование на диагностическом аппарате компьютерной оптической топографии, с использованием системы DIERS formetrik 3D, в результате которого были выявлены различные нарушения ОДС.

Ортопедическая коррекция функциональных нарушений ОДС у детей школьного возраста предусматривала устранение анатомического укорочения нижней конечности и деформаций сводов стоп как частой

причины нарушения стабильности вертикальной стойки. При этом учитывалась реакция вышележащих отделов позвоночного столба и таза, а также баланс тела в виде смещения общего центра давления на стопы.

Ортопедическая коррекция функциональных нарушений ОДС у детей школьного возраста включала следующие лечебные процедуры:

- массаж спины, под воздействием которого поражённые укороченные мышцы, расположенные на вогнутости позвоночника, расслабляются и растягиваются, а ослабленные, растянутые мышцы на стороне выпуклости, тонизируются, тем самым обеспечивая подвижность каждого сегмента позвоночного столба;
- коррекционно–суставная гимнастика, которая проводилась для укрепления и развития силы мышц, увеличения эластичности суставов и улучшения трофики межпозвонковых структур. Коррекционно–суставная гимнастика проводилась в форме групповых занятий, решала задачи активной коррекции выявленных функциональных нарушений, формирования и закрепления навыка правильной осанки, увеличения подвижности позвоночника, нормализации походки. Особое внимание уделялось мышечным группам, ответственным за поддержание непринужденной позы в правильном положении: мышцы шеи, спины, поясницы, косые и прямые мышцы живота, подвздошно–поясничные мышцы, ягодичные, мышцы нижних конечностей и сводов стоп. При этом направленное дозированное влияние на мышцы, вовлеченные в тонусо–силовой баланс тела, проводилось дифференцировано, с учётом их структурно–функционального взаимодействия. Физические упражнения выполнялись из исходных положений разгрузки позвоночника: лёжа на спине, лёжа на животе, коленно–кистевом положении. Принципиальным являлось обучение точности воспроизведения каждого движения;
- пневматическая механотерапия — обеспечивала тоническое напряжение и воздействие на мышцы стабилизаторы, а также устраняла мышечные дисбалансы, перекосы, асимметрии и была направлена на восстановление целостности костно–мышечной системы у детей.

Дозировка каждой из вышеперечисленных лечебных процедур подбиралась исходя из индивидуальных особенностей каждого ребёнка, учитывая функциональное состояние и уровень подготовленности к выполнению физических упражнений.

Проведённый курс по ортопедической коррекции функциональных нарушений ОДС у детей школьного возраста способствовал устранению дисбаланса в суставах, мышцах и связках, а также создал предпосылки для развития силовой выносливости мышц туловища и создания мышечного корсета, восстанавливая правильное положение тела.

## **РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ХРОНИЧЕСКОЙ НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ НОВООБРАЗОВАНИЙ НАДПОЧЕЧНИКОВ**

**А.А. Чулков<sup>1</sup>, З.А. Дундаров<sup>2</sup>, А.В. Величко<sup>1</sup>, Б.О. Кабешев<sup>1</sup>, Я.Л. Навменова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Литературные данные о изменении функции гипоталамо–гипофизарно–надпочечниковой оси у пациентов унилатеральной адреналэктомии разнятся [B. Kahramangil et al., 2022]. Хроническая надпочечниковая недостаточность присутствует более чем у 90% пациентов, перенесших адреналэктомию по поводу АКТГ–независимого синдрома Кушинга, а у пациентов с умеренной автономной гиперсекрецией кортизола (mild autonomous cortisol secretion — MACS) данное осложнение встречается в 50% случаев [V. Morelli et al., 2018]. Сегодня эталоном в диагностике надпочечниковой недостаточности (НН) принят стимуляционный тест с синтетическим 1–24–АКТГ. Преимущества теста в высокой чувствительности и специфичности по сравнению альтернативными методами: измерением нативного утреннего уровня адренокортикотропного гормона (АКТГ) и кортизола [A. Ibrahimli et al., 2026].

Цель. Изучить распространенность хронической надпочечниковой недостаточности у пациентов после унилатеральной адреналэктомии.

В ретроспективном одноцентровом когортном исследовании приняло участие 45 пациентов, пролеченных на базе хирургического отделения (трансплантации, реконструктивной и эндокринной хирургии) ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» за 2023–24 гг. Средний возраст составил 52±14 лет. Распределение по полу: 7 мужчин (16%) и 38 (84%) женщин.

Критерии исключения из исследования: двустороннее поражение надпочечников; прием глюкокортикоидов на предоперационном этапе; злокачественный характер новообразования надпочечника.

Распределение непрерывных переменных оценивалось с помощью тестов Шапиро–Уилка и Колмогорова–Смирнова. Категориальные переменные описывали с указанием абсолютных и относительных частот (в процентах). Количественные показатели описывали с указанием медианы и квартилей ( $Q_1$ ;  $Q_3$ ) или среднего арифметического  $\pm$  стандартное отклонение. Для групповых сравнений использовали непараметрический критерий U–test Манна–Уитни и точный критерий Фишера. Различия между группами считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Анализ проводился с использованием пакетов статистических программ STATISTICA, версия 6.1 (StatSoft, Inc.) и MedCalc, trial version 23.2.1 (MedCalc Software Ltd).

Перед разделением исследуемых на группы мы провели опрос с целью выявления симптомов, которые могут указывать на наличие хронической надпочечниковой недостаточности: усталость, снижение аппетита, потеря массы тела, артралгия, миалгия, повышение пристрастия к солёной пище, гиперпигментация кожи, снижение качества жизни, депрессия, тревога. Учитывая данные опроса и результаты исследования уровня утреннего (0800) сывороточного кортизола крови через 2 месяца после проведенной унилатеральной адреналэктомии пациенты были разделены на 2 клинические группы. В группу 1 ( $n=26$ ; средний возраст  $54 \pm 14$ ; жен. — 24, муж. — 2) вошли пациенты, у которых отсутствовали вышеперечисленные симптомы, а уровень кортизола составил  $\geq 295$  нмоль/л, что принималось нами как эуортизолизм ( $402,6 [323,5–498,4]$  нмоль/л). Группу 2 ( $n=19$ ; средний возраст  $50 \pm 14$ ; жен. — 14, муж. — 5) составили пациенты, имеющие симптомы хронической надпочечниковой недостаточности, а уровень кортизола по нашим данным был менее 295 нмоль/л, что принималось нами как гипокортизолемиа ( $232,6 [199,1–276,2]$  нмоль/л) и трактовалось как надпочечниковая недостаточность.

Вывод: пациенты, которым выполняется унилатеральная адреналэктомия по поводу объёмного новообразования надпочечника в  $42,2 \pm 7,4\%$  имеют риски развития хронической надпочечниковой недостаточности, которая может потребовать заместительной терапии.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ УНИЛАТЕРАЛЬНОЙ АДРЕНАЛЭКТОМИИ

А.А. Чулков<sup>1</sup>, З.А. Дундаров<sup>2</sup>, А.В. Величко<sup>1</sup>, С.Л. Зыблев<sup>1</sup>, Э.А. Повелица<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ центр радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Заболеваемость новообразованиями надпочечников ежегодно растёт, при этом результаты исследований специалистов в лучевой диагностике показывают, что примерно в 10% случаев они обнаруживаются случайно. Имеется высокая корреляция с возрастом: у пожилых пациентов новообразования надпочечников встречаются чаще, чем у молодых. Рост заболеваемости объясняется увеличением частоты использования методов визуализации (КТ/МРТ/ПЭТ–КТ) для диагностики заболеваний, несвязанных с опухолями брюшной полости или грудной клетки [К. Venkataramani et al., 2026].

Цель: выполнить оценку качества жизни пациентов после оперативного лечения новообразований надпочечников.

В ретроспективном одноцентровом когортном исследовании приняло участие 45 пациентов, пролеченных на базе хирургического отделения (трансплантации, реконструктивной и эндокринной хирургии) ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» за 2023–24 гг. Средний возраст составил  $52 \pm 14$  лет. Распределение по полу: 7 мужчин (16%) и 38 (84%) женщин.

По результатам клинико–лабораторных данных, полученных через 2 месяца после операции, пациенты были разделены на 2 группы: группа 1 ( $n=26$ ; средний возраст  $54 \pm 14$ ; жен. — 24, муж. — 2) включала пациентов с эуортизолизмом ( $402,6 [323,5–498,4]$  нмоль/л); в группу 2 ( $n=19$ ; средний возраст  $50 \pm 14$ ; жен. — 14, муж. — 5) вошли пациенты с признаками хронической надпочечниковой недостаточности (ХНН).

Критерии исключения из исследования: двустороннее поражение надпочечников; прием глюкокортикоидов на предоперационном этапе; злокачественный характер новообразования надпочечника.

Распределение непрерывных переменных оценивалось с помощью тестов Шапиро–Уилка и Колмогорова–Смирнова. Категориальные переменные описывали с указанием абсолютных и относительных частот (в процентах). Количественные показатели описывали с указанием медианы и квартилей ( $Q_1$ ;  $Q_3$ ) или среднего арифметического  $\pm$  стандартное отклонение. Для групповых сравнений использовали непараметрический критерий U–test Манна–Уитни и точный критерий Фишера. Различия между группами считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Анализ проводился с использованием пакетов статистических программ STATISTICA, версия 6.1 (StatSoft, Inc.) и MedCalc, trial version 23.2.1 (MedCalc Software Ltd).

Через 2 месяца после оперативного лечения с использованием опросника SF-36 Health Status Survey мы провели оценку качества жизни пациентов. Изучение качества жизни выполнялось по следующим параметрам: физическое функционирование (Physical Functioning — PF); ролевое функционирование (Role-Physical Functioning — RP); интенсивность боли (Bodily pain — BP); общее состояние здоровья (General Health — GH); жизненная активность (Vitality — VT); социальное функционирование (Social Functioning — SF); ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (Role-Emotional — RE); психическое здоровье (Mental Health — MH1); общий показатель физического (Physical health — PH) и психологического (Mental Health — MH2) компонента здоровья.

Значимых статистических различий по показателям общего физического (PH) и психологического компонентов (MH2) здоровья нами выявлено не было, однако составляющие данных критериев, такие как общее состояние здоровья (GH) и социальное функционирование (SF) были выше у пациентов с эукортизолоемией ( $p=0,01$  и  $p<0,001$ ), чем в группе с клинико-лабораторными признаками ХНН.

Вывод: пациенты с клинико-лабораторными данными хронической надпочечниковой недостаточности после перенесенной унилатеральной адреналэктомии имеют более низкие показатели общего состояния здоровья и социального функционирования в сравнении с теми, кто имеет нормальные уровни кортизола сыворотки крови. Полученные результаты подтверждают актуальность вопросов изучения, прогнозирования и профилактики надпочечниковой недостаточности у пациентов после односторонней адреналэктомии.

## ПРЕДИКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПОСЛЕ УНИЛАТЕРАЛЬНОЙ АДРЕНАЛЭКТОМИИ

А.А. Чулков<sup>1</sup>, З.А. Дундаров<sup>2</sup>, А.В. Величко<sup>1</sup>, В.Н. Мартинков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

На сегодняшний день адреналэктомия — это операция выбора при хирургическом лечении пациентов с объёмными новообразованиями надпочечников, при которой эффект излечения достигает 100% [M.D. Hurtado et al., 2018]. Риск развития хронической надпочечниковой недостаточности присутствует у всех пациентов, перенесших адреналэктомию. При АКТГ-независимом синдроме Кушинга частота развития осложнения превышает 90%, а у пациентов с умеренной автономной гиперсекрецией кортизола данное осложнение может встречаться в 50% случаев [A. Ibrahimli et al., 2026]. Разработка модели, позволяющей учитывать риски и прогнозировать развитие надпочечниковой недостаточности после унилатеральной адреналэктомии, может улучшить качество предоперационной подготовки, персонализировать подходы к заместительной терапии глюкокортикостероидами и повысить качество жизни пациентов.

Цель. Разработать модель для прогнозирования риска развития надпочечниковой недостаточности в послеоперационном периоде у пациентов после унилатеральной адреналэктомии.

В ретроспективном одноцентровом когортном исследовании приняло участие 45 пациентов, пролеченных на базе хирургического отделения (трансплантации, реконструктивной и эндокринной хирургии) ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» за 2023–24 гг. Средний возраст составил  $52\pm 14$  лет. Распределение по полу: 7 мужчин (16%) и 38 (84%) женщин.

Критерии исключения из исследования: двустороннее поражение надпочечников; прием глюкокортикоидов на предоперационном этапе; злокачественный характер новообразования надпочечника.

Распределение непрерывных переменных оценивалось с помощью тестов Шапиро–Уилка и Колмогорова–Смирнова. Категориальные переменные описывали с указанием абсолютных и относительных частот (в процентах). Количественные показатели описывали с указанием медианы и квартилей ( $Q_1$ ;  $Q_3$ ) или среднего арифметического  $\pm$  стандартное отклонение. Для групповых сравнений использовали непараметрический критерий U-test Манна–Уитни и точный критерий Фишера. Различия между группами считали статистически значимыми при  $p<0,05$ . Анализ проводился с использованием пакетов статистических программ STATISTICA, версия 6.1 (StatSoft, Inc.) и MedCalc, trial version 23.2.1 (MedCalc Software Ltd).

По результатам анализа клинико-лабораторных данных, полученных через 2 месяца после унилатеральной адреналэктомии пациенты были разделены на 2 клинические группы. Группа 1 ( $n=26$ ) включала пациентов, у которых отсутствовали симптомы надпочечниковой недостаточности, а уровень кортизола составил  $\geq 295$  нмоль/л — эукортизолемиа. Группу 2 ( $n=19$ ) составили пациенты, имеющие симптомы ги-

покортизолемии, а уровень кортизола по нашим данным был менее 295 нмоль/л, что трактовалось нами как надпочечниковая недостаточность. Анализ предоперационных лабораторных (общий анализ крови — ОАК; биохимический анализ крови — БхАК; показатели функции ГН оси) и инструментальных (компьютерная томография (КТ) надпочечников) данных обеих групп выявил статистически значимые различия в размере новообразования надпочечника ( $p < 0,001$ ) и уровню кортизола после выполнения малой ночной дексаметазоновой пробы ( $p < 0,001$ ). Выявленные различия между средними значениями двух вышеуказанных показателей позволили нам рассматривать их в качестве потенциальных предикторов для прогнозирования риска развития послеоперационной надпочечниковой недостаточности. Далее нами был выполнен регрессионный анализ, результат которого позволил установить, что оба критерия значимы в качестве коэффициентов уравнения множественной логистической регрессии при их одновременном включении в модель,  $p = 0,002$  и  $p = 0,007$  соответственно. Для создания практичной в использовании модели была оценена возможность её построения на основе балльной оценки предикторов, а для определения пороговых значений вышеуказанных показателей, наилучшим образом разделяющих пациентов из групп исследования, использовали ROC-анализ.

Итогом проделанной работы стала модель, позволяющая прогнозировать риск развития надпочечниковой недостаточности у пациентов после унилатеральной адреналэктомии. Если размер новообразования по данным компьютерной томографии  $> 39$  мм — начисляется 1 балл; при уровне кортизола крови после выполнения малой ночной дексаметазоновой пробы  $> 50,5$  нмоль/л — начисляется 2 балла. Сумма баллов 2 или более прогнозируют высокий риск развития послеоперационной надпочечниковой недостаточности и требует проведения профилактических мероприятий для предупреждения данного осложнения. Сумма баллов менее 2 указывает на низкий риск развития данного осложнения.

Выводы. В качестве предикторов надпочечниковой недостаточности после унилатеральной адреналэктомии могут использоваться уровень кортизола крови после малой ночной дексаметазоновой пробы и размер новообразования надпочечника по данным компьютерной томографии. Созданная на основании вышеописанных предикторов балльная модель прогнозирования развития надпочечниковой недостаточности позволяет определить риск развития данного осложнения (чувствительность 89,5%, специфичность 80,8%). Развитие послеоперационной надпочечниковой недостаточности влечёт за собой ухудшение качества жизни пациентов, что требует внимания к профилактическим мероприятиям в предоперационном и послеоперационном периодах.

## ЛЕЧЕНИЕ ТРАКЦИОННОЙ ОТСЛОЙКИ СЕТЧАТКИ С СУБРЕТИНАЛЬНОЙ ПРОЛИФЕРАЦИЕЙ НА ПРИМЕРЕ СЛОЖНОГО СЛУЧАЯ

А.Г. Юрковец, Ю.И. Рожко, Д.П. Глушко, Н.А. Иванович

*ГУ «РНПЦ центр радиационной медицины и экологии человека» г. Гомель, Беларусь*

Субретинальная пролиферативная витреоретинопатия (ПВР) является тяжелым отягощающим фактором отслойки сетчатки, требует витреоретинального вмешательства и нередко вызывает ее рецидивы, после хирургического лечения. Клинически субретинальная ПВР представлена бессосудистыми мембранами и тяжами, клеточную основу которых составляют клетки ретинального пигментного эпителия, гиациты, клетки Мюллера, миофибробласты и внеклеточный компонент из фибрина и коллагена I–IV типа.

Одной из причин неполного прилегания сетчатки и рецидивов отслойки сетчатки может являться субретинальная пролиферация, которая, в совокупности с пролиферативной витреоретинопатией, вызывает выраженную ретинальную тракцию.

Цель: представить на клиническом примере случай хирургического лечения тракционной отслойки сетчатки с удалением субретинальных тяжей через ретиномические отверстия.

Пациент Е., мужчина, 1968 года рождения. Поступил для хирургического лечения правого глаза с диагнозом: OD — Субтотальная тракционная отслойка сетчатки с захватом макулярной области, несвежая. Субретинальный фиброз, ПВР тип С. Артифакция. OS — Начальная возрастная катаракта.

При поступлении: острота зрения на правом глазу снизилась около года назад, за помощью не обращался. Около месяца назад диагностирована отслойка сетчатки на правом глазу.

Vis OD = 0,03 эксцентрично н/корр. Внутриглазное давление 20 мм рт. ст. Объективно OD: ИОЛ по центру, прозрачная. Фиброз задней капсулы хрусталика. Рефлекс глазного дна розовый. В стекловидном теле умеренная витреальная деструкция, в нижнем отделе с тракциями. Глазное дно: ДЗН бледно-розо-

вый, границы четкие, экскавация физиологическая до 0,4. Сосуды разветвлены, артерии обычного хода и калибра, вены умеренно извиты. Субтотальная отслойка сетчатки, ПВХРД в нижнем отделе. Субретинально «древовидные» фиброзные тяжи в заднем полюсе. Эпиретинальная мембрана в макулярной зоне, фовеа отслоена. В верхнем отделе сетчатка прилежит с 10 до 2–х часов.

Операция проведена по стандартной методике — 25G субтотальная витрэктомия, удаление задней гиалоидной мембраны, эпиретинальной мембраны на хромоскопии раствором Membrane Blue, ретиномия в проекции субретинальных тяжей, активное дренирование субретинальной жидкости, иссечение и удаление при помощи пинцета 25G субретинальных пролифераций через ретиномические отверстия, пневмотампонада, эндолазеркоагуляция сетчатки.

Состояние при выписке: Vis OD = 0,08 н/корр. ВГД OD = 23 мм рт. ст. Картина глазного дна при выписке: ДЗН бледно-розовый границы четкие, отношение экскавации к диску 0,4, сосуды узкие, умеренно извиты, ретиномии и зоны ПХРД заблокированы пигментированными л/коагулятами, сетчатка прилежит во всех отделах. Продолжается наблюдение в динамике.

Заключение: представленный клинический случай лечения тракционной отслойки сетчатки без разрыва демонстрирует, что анатомический и функциональный успех возможен при тщательном удалении всех пролиферативных образований (эпиретинальных и субретинальных). Нами была проведена 25G витрореетинальная хирургия (витрэктомия, устранение всех тракций, с рассечением и удалением обширных субретинальных тяжей через ретиномические отверстия, удаление эпиретинальной мембраны, эндолазеркоагуляция сетчатки, пневмотампонада) и достигнуто прилегание сетчатки с улучшением зрительной функции глаза.

## ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙТРОФИЛОВ НА РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ СУЩЕСТВОВАНИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ РАНЫ

Ю.И. Ярец

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь*

Пролонгированное патологическое воспаление, характерное для хронических ран, поддерживается присутствием значительного количества нейтрофилов. Учитывая патогенетическую роль нейтрофилов в течение раневого процесса, оценка их функциональной активности является ценным диагностическим исследованием при мониторинге лечения раны и оценке течения раневого заживления.

Цель: оценить функциональную активность нейтрофилов периферической крови у пациентов с хроническим раневым процессом различных сроков давности.

Проведен анализ функциональной активности нейтрофилов крови у 170 пациентов с хроническими ранами (возраст пациентов от 20 до 75 лет), срок существования ран составлял от 28–и дней до 1 года и более. Учитывая значительный разброс сроков существования хронических ран (от 28 дней до 1 года и более) пациенты были разделены на 6 групп: от 28 дней до 6 недель (группа 1, n=38), от 6 до 8 недель (группа 2, n=24), от 8 недель до 3 месяцев (группа 3, n=28), от 3 до 6 месяцев (группа 4, n=36), от 6 месяцев до 1 года (группа 5, n=23), более 1 года (группа 6, n=21).

Поглотительную способность нейтрофилов определяли в реакции фагоцитоза с оценкой фагоцитарного индекса (ФИ — процентное содержание нейтрофилов, поглотивших 2 и более микробных частиц) и фагоцитарного числа (ФЧ — среднее количество поглощенных микробных клеток на один нейтрофил). Кислород-продуцирующую активность нейтрофилов оценивали в реакции базального (НСТб) и стимулированного *S. aureus* (НСТст) восстановления нитросинего тетразолия. Формирование нейтрофильных внеклеточных ловушек (NET) в крови оценивали до (спонтанный уровень; NETб) и после инкубации нейтрофилов со стимулятором (стимулированный уровень; NETст). Для оценки результатов выполненных тестов функциональной активности нейтрофилов использовали микроскопию окрашенных препаратов, учитывали процентное содержание клеток, подсчитывая не менее 200 клеток в препарате. Контрольную группу составили 70 практически здоровых лиц, группа сопоставима с обследуемыми пациентами по полу и возрасту. Оценка функциональной активности нейтрофилов проводилась на момент поступления пациентов в стационар. При проведении статистической обработки полученных результатов использовали критерий Манн–Уитни (для сравнения значений двух независимых выборок), критерий Краскела–Уоллиса (для сравнения нескольких независимых выборок).

Для здоровых лиц были характерны следующие значения функциональной активности нейтрофилов: НСТб 7 (5; 10) %, НСТст 52 (47; 57) %, ФИ 70 (64; 75) %, ФЧ 4 (6; 8), NETб 5 (4; 7) %, NETст 10 (9;

12) %. Практически все показатели функциональной активности нейтрофилов у пациентов с хроническими ранами значимо отличались от аналогичных значений здоровых лиц. Регистрировалось увеличение значений НСТ базального на 190% от нормальных значений ( $p < 0,001$ ): 20 (14; 28) %, что отражает исходную степень функционального раздражения нейтрофилов у пациентов с хроническими ранами. Однако уровень НСТ стимулированного был, наоборот, снижен — на 10% от нормы: 47 (38; 56) %. Также в условиях хронического раневого процесса наблюдалось незначительное — на 5%, но значимое ( $p = 0,004$ ) увеличение значений ФИ: 74 (66; 80) %, при этом показатели ФЧ не отличались от нормы. Способность нейтрофилов пациентов к формированию внеклеточных ловушек как при отсутствии стимуляции (NET6), так и для стимулированных клеток (NETст) оказалась выше, чем у здоровых лиц — на 60% и 50% ( $p < 0,01$ ), составляя 8 (4; 10) % и 15 (8; 22), соответственно.

По результатам расчета теста Краскела–Уоллиса установлено, что существуют межгрупповые различия в значениях НСТ6, НСТст, NET6, NETст у пациентов в зависимости от срока существования раны. Наиболее высокие значения НСТ6 были зарегистрированы при сроке раны от 28–и дней до 6–и недель: 28 (22; 32) %, ( $p < 0,0001$ ). С увеличением срока давности раны от 8 недель и далее наблюдалось постепенное снижение НСТ6, минимальные его значения были получены в 6–й группе пациентов, у которых давность ран была более 1 года: 6 (4; 10) % и не отличались от здоровых лиц. При давности раны от 8 недель до 3–х месяцев начиналось снижение показателей НСТ6, значения НСТст, наоборот, достигали наиболее высоких значений: 56,5 (45,5; 62,5) % ( $p = 0,0002$ ), значимо отличаясь от значений других временных периодов (группа 1, 4, 5) существования хронических ран. Наиболее значительной способностью к образованию внеклеточных ловушек, как спонтанно (NET6), так и в условиях стимуляции *in vitro* (NETст), обладали нейтрофилы у пациентов, срок ран которых составлял от 6–и месяцев до 1 года ( $p < 0,0001$ ). Так, значения NET6 у пациентов 5 группы составляли 19 (11; 22) %, NETст — 26 (21; 28) %. При этом в наиболее ранние сроки хронизации раневого процесса исходная степень функционального раздражения по значениям NET6 была низкой и значимый рост значений NET6 наблюдался в период от 8–и недель до 1 года существования ХР. У пациентов 6–й группы уровень NET6 был минимальным: 2 (0; 3) %, и оказался ниже показателей здоровых лиц ( $p < 0,0001$ ). Аналогичный характер имели изменения NETст — их значения у пациентов 6–й группы составляли 3 (3; 5) % и также были ниже нормы ( $p < 0,0001$ ).

Выявленные различия в показателях функциональной активности нейтрофилов крови указывают на степень выраженности воспалительного процесса у пациентов с хроническими ранами. Лабораторные тесты, отражающие функции нейтрофилов — НСТ6, НСТст, ФИ, NET6, NETст будут информативны для оценки состояния неспецифической иммунологической реактивности в условиях раневого процесса и могут быть использованы для определения момента хронизации воспаления.

Заключение: у пациентов с хроническими ранами регистрируется повышение функциональной активности нейтрофилов по значениям НСТ6, НСТст, ФИ, NET6, NETст. Максимальная степень активации нейтрофилов, отражающая процесс «кислородного взрыва» (НСТ6) наблюдается при сроке раны от 28–и дней до 6–и недель. Процесс постепенного снижения НСТ6 сочетается с увеличением срока давности раны от 8 недель и более сопровождается противоположной динамикой резерва метаболической активности нейтрофилов (НСТст): у пациентов с ранами, существующими от 8 недель до 3–х месяцев, ее уровень достигает максимальных значений. В наиболее ранние сроки хронизации раневого процесса (от 28 дней до 6 недель) исходная способность нейтрофилов к образованию внеклеточных ловушек (NET6) низкая и повышается с увеличением срока существования раны, достигая наиболее высоких значений у пациентов с давностью ран от 6–и месяцев до 1 года, наряду с максимальным уровнем NETст. У пациентов с наиболее длительным сроком существования раны (более 1 года) значения NET6, NETст были ниже нормы.

## ЦИТОКИНЫ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ ИНФЕКЦИИ

Ю.И. Ярец

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Дисбаланс выработки цитокинов в условиях инфекции — одна из особенностей нарушения процесса раневого заживления, которая возникает вследствие преобладания чрезмерного количества воспалительных клеток, привлекаемых компонентами бактериальных клеток. При пролонгации фазы воспаления и хронизации раневого процесса избыточная продукция провоспалительных цитокинов способствует раз-

витию патологических изменений грануляционной ткани. Изучение уровня провоспалительных интерлейкинов (ИЛ) у пациентов с ранами будет иметь клиническое значение для определения нарушения процесса заживления, а в условиях инфекционного процесса позволит определить его прогрессирование.

Цель: оценить уровни интерлейкинов-1 $\beta$ , 6, 8 (ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-2, ИЛ-6, ИЛ-8) в сыворотке крови пациентов с ранами в зависимости от клинико-микробиологических характеристик раневого процесса.

Выполнен анализ уровней ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-2, ИЛ-6, ИЛ-8 в сыворотке крови 206 пациентов с локальными ранами, которые в зависимости от давности существования разделяли на острые (ОР, n=86, срок раны от 5 до 21 суток) и хронические (ХР, n=120, срок раны более 3-х недель). Определение уровней ИЛ выполняли методом иммуноферментного анализа, использовали наборы производства АО «Вектор-Бест» (г. Новосибирск, Россия), результат выражали в пг/мл; за нормальные значения принимали уровень, не превышающий 10 пг/мл. Исследования проводили на момент поступления пациентов в стационар. С учетом клинического состояния ран выполняли микробиологическое исследование раневого отделяемого. Для дифференциации стадий инфекционного процесса использовали ранее установленные клинико-микробиологические и морфологические критерии.

Среди пациентов с ОР у 25 человек наблюдались клинические признаки воспаления — боль, гиперемия кожи, отек мягких тканей, местная гипертермия; результаты посева раневого отделяемого были положительными. У 61 пациента с ОР признаки воспаления отсутствовали, из них — у 30 пациентов результаты посевов были отрицательными, у 31 пациента из ран высевались монокультуры и ассоциации микроорганизмов. У 20 пациентов с ХР, не имеющих явного воспалительного статуса, из ран не высевались микроорганизмы. При наличии положительных результатов посевов в ХР были установлены следующие стадии инфекционного процесса: колонизация (n=40), критическая колонизация (n=40) и инфекция (n=20). Воспалительный статус ХР сопровождался присутствием на раневом ложе ярко-красных (багровых), легко травмируемых грануляций; наличием раневого детрита; экссудацией из раны и мацерацией ее краев.

Выявлены значимые различия в уровнях интерлейкинов в сыворотке крови обследуемых пациентов. У пациентов с ХР наблюдались более высокие значения ИЛ-1 $\beta$ : 9,75 (7,78; 11,20) пг/мл, ИЛ-6: 14,02 (6,77; 23,01) пг/мл, ИЛ-8: 66,94 (49,52; 92,02) пг/мл и более низкие значения ИЛ-2: 3,40 (2,10; 6,85) пг/мл, чем у пациентов с ОР (p<0,01). На наиболее ранних сроках существования ОР (до 4-х суток, n=25) в крови пациентов регистрировались минимальные значения ИЛ-2, ИЛ-6, ИЛ-8, не превышающие 10 пг/мл. На этих сроках раны не проявляли клинических признаков воспаления, в том числе и при положительных результатах посева раневого отделяемого (n=15, 60%). Из ОР сроком до 4-х суток выделялись монокультуры *Staphylococcus aureus* (n=10) и ассоциации (n=5), образованные *S. aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus* группы *viridans*. С увеличением длительности существования ОР до 5–10 суток (период пролиферативных явлений и формирования грануляционной ткани) и 11–21 суток (период неангиогенеза и ремоделирования) регистрировалось повышение значений ИЛ-2: 4,01 (2,12; 7,75) пг/мл, ИЛ-6: 7,20 (4,22; 21,60) пг/мл и ИЛ-8: 14,16 (7,44; 19,91) пг/мл. Уровень ИЛ-1 $\beta$  в целом был практически одинаковым на разных сроках существования ОР: 8,01 (6,18; 10,57) пг/мл. Степень увеличения ИЛ-2, ИЛ-6 и ИЛ-8 определялась наличием в ОР клинических признаков воспаления и присутствием микроорганизмов, и была максимальной на сроках 11–21 суток: 10,50 (8,80; 13,78) пг/мл, 47,62 (20,86; 64,77) пг/мл, 24,35 (22,70; 26,75) пг/мл, соответственно (p<0,05; p<0,001). Различия по уровню ИЛ-1 $\beta$  наблюдались только в подгруппах пациентов с ОР, имеющих признаки раневой инфекции: 12,11 (10,15; 14,13) пг/мл. Из ОР сроком 5–10 суток (n=6), не имеющих клинических признаков воспаления, выделялись монокультуры коагулазонегативных стафилококков (*S. haemolyticus*, n=2), *E. faecalis* (n=4). В ОР сроком 11–21 суток (n=10), кроме вышеперечисленных бактерий, обнаруживались монокультуры *Enterobacter cloacae* (n=2), *Klebsiella oxytoca* (n=1), а также ассоциации (n=4) *S. aureus*, *E. faecalis*, *Escherichia coli*. Воспалительный статус (боль, отек мягких тканей, гиперемия, локальная гипертермия) ОР сроком 5–10 суток сопровождался выделением из раневого отделяемого монокультур *S. aureus* (n=3), *Pseudomonas aeruginosa* (n=1), *Acinetobacter baumannii* (n=1), ассоциаций (n=5) — *S. aureus*, *E. faecalis* и энтеробактерий (*E. cloacae*, *E. coli*). В ОР 11–21 суток на фоне клинических признаков воспаления (n=15) обнаруживались монокультуры *S. aureus* (n=3), *A. baumannii* (n=2), *P. aeruginosa* (n=3), а также ассоциации (n=7), представленные *Klebsiella pneumoniae*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *E. faecalis*.

Клинико-микробиологические характеристики ХР также определяли различную степень увеличения ИЛ-2, ИЛ-6 и ИЛ-8 в сыворотке крови пациентов. Переход от стадии колонизации к критической колонизации и инфекции сопровождался значимым повышением уровней ИЛ-2, ИЛ-6 и ИЛ-8 до 2,88 (2,08; 4,01) пг/мл, 45,91 (35,19; 51,95) пг/мл, 99,45 (81,01; 123,42) пг/мл, соответственно (p<0,01). В свою очередь, при отрицательных результатах посева раневого отделяемого (микроорганизмы не высевались, в том числе

из среды обогащения), уровни ИЛ-2, ИЛ-6 и ИЛ-8 были минимальными среди всех пациентов с ХР: 1,48 (0,80; 2,12) пг/мл, 5,13 (3,41; 7,26) пг/мл, 38,16 (33,31; 42,11) пг/мл. Значения ИЛ-1 $\beta$  у пациентов с ХР на различных стадиях инфекционного процесса были практически одинаковыми.

Среди микроорганизмов, колонизирующих ХР, обнаруживались монокультуры *S. aureus* (n=10), *E. faecalis* (n=4), *Proteus mirabilis* (n=4); ассоциации (n=22), образованные коагулазонегативными стафилококками, *E. faecalis*, *S. aureus*, энтеробактериями (*K. planticola*, *K. aerogenes*, *E. cloacae*, *E. coli*, *P. mirabilis*) и неферментирующими бактериями (*P. putida*, *P. fluorescens*, *A. iwoffii*). Микробный состав критически колонизированных (n=40) и инфицированных (n=20) ХР был схожим и характеризовался выделением монокультур *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa* и ассоциаций, представленных вышеуказанными бактериями и коагулазонегативными стафилококками, *E. faecalis*, *P. mirabilis*.

Заключение: уровни провоспалительных интерлейкинов в крови пациентов с ранами могут служить дополнительными лабораторными критериями, определяющими нарушение процесса раневого заживления и прогрессирование раневого инфекционного процесса.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТАКТИКИ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ ОСТРЫХ РАН К АУТОДЕРМОПЛАСТИКЕ

Ю.И. Ярец<sup>1</sup>, И.А. Славников<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

В настоящее время отсутствуют четкие рекомендации, позволяющие регламентировать объем действий врача-хирурга на этапе предоперационной подготовки острой раны к аутодермопластике (АДП). Учет качественных и количественных микробиологических характеристик ран оптимизирует выбор метода обработки раны.

Цель: оценить возможность использования микробиологических показателей для определения тактики предоперационной подготовки острых ран к АДП.

Проанализированы результаты посева раневого отделяемого в динамике лечения острых ран пациентов (срок существования до 3-х недель, n=176). Разделяли группы пациентов с зависимости от сроков ран: до 4-х суток (n=92); от 5 до 10 суток (n=34); от 11 до 21 суток (n=50). После проведения предоперационной подготовки пациентам выполнялся один из следующих видов хирургических вмешательств: АДП; механический дебридмент с одномоментной АДП; сочетание механического и ультразвукового дебридмента (МД и УЗД) с одномоментной АДП. Микробиологическое исследование раневого отделяемого проводили в динамике лечения пациента.

На наиболее ранних сроках существования ран (до 4-х суток, n=92) у пациентов не регистрировались клинические признаки воспаления. В 24% случаев (n=22) по результатам посева рост микроорганизмов отсутствовал, в 51% случаев (n=47) из ран выделялись монокультуры *S. aureus* (n=29), CoNS (coagulase-negative staphylococci — коагулазонегативные стафилококки) (n=11), *E. faecalis* (n=7). В 25% случаев (n=23) бактерии ран сроком до 4-х суток были представлены ассоциациями из 2-х видов грамположительных бактерий (*S. aureus*+*E. faecalis*, CoNS+*E. faecalis*, *S. aureus*+*Streptococcus gr. viridans*). Пациентам (n=27), у которых из ран выделялись монокультуры *E. faecalis* и CoNS, а также *S. aureus* в количестве  $\leq 10^5$  КОЕ/мл, в качестве хирургической обработки раны выполняли МД. Этот же вариант вмешательства определялся и для пациентов, у которых из ран высевались ассоциации (n=23). В связи с отсутствием клинических признаков воспаления и отрицательным результатом посева, 22 пациентам выполнена АДП без дебридмента.

В результате лечения ран регистрировались изменения характеристик микроорганизмов. Перед проведением дебридмента с минимальной частотой обнаруживались CoNS, снижалось количество ассоциаций. УЗД способствовал эффективному удалению из ран *S. aureus*. Перед АДП 75% ран (n=15), из которых на момент поступления высевались *S. aureus*  $> 10^5$  КОЕ/мл, имели отрицательный результат посева; в 25% случаев (n=5) *S. aureus* обнаруживались качественно. В результате применения только МД из ран чаще выделялись *S. aureus* ( $\chi^2=10,24$ ;  $p=0,021$ ). Результат АДП у всех пациентов с ранами сроком до 4-х суток был успешным.

С увеличением срока раны у пациентов регистрировались клинические признаки воспаления — в 52,9% случаев ран сроком 5–10 суток (n=18) и 60% случаев ран сроком 11–21 суток. Во всех случаях результаты посевов были положительными. Монокультуры обнаруживались в 55,6% (n=10) и 66,7% (n=20) случаев. Ассоциации, выделенные из ран сроком 5–21 суток, были представлены как грамположитель-

ными — *S. aureus*, *E. faecalis*, CoNS, *Streptococcus gr. viridans*, так и грамотрицательными бактериями — *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *Enterobacter cloacae*, *E. coli*.

При отсутствии признаков воспаления в 62,5% (n=10) случаев ран сроком 5–10 суток и 50% (n=10) случаев ран сроком 11–21 суток роста не наблюдалось. В остальных случаях из ран пациентов выделялись монокультуры *E. faecalis* (n=5), CoNS (n=4), на более поздних сроках (11–21 суток) — *Klebsiella oxytoca*, *E. cloacae*. Ассоциации обнаруживались только в ранах сроком 11–21 и были представлены грамположительными (*S. aureus*, CoNS, *E. faecalis*, *Streptococcus gr. viridans*) и грамотрицательными энтеробактериями (*E. cloacae*, *E. coli*).

При определении процедуры предоперационной обработки ран сроком 5–10 и 11–21 суток ориентировались на наличие признаков воспаления. У пациентов, из ран которых выделялись монокультуры *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, *P. mirabilis* в количестве >10<sup>5</sup> КОЕ/мл (n=18), перед АДП выполняли сочетанный дебридмент (МД и УЗД). Если количество изолятов составляло ≤10<sup>5</sup> КОЕ/мл, либо если они обнаруживались качественно (n=12), то перед АДП выполняли только МД. Учитывая состав ассоциаций, пациентам с ранами сроком 5–10 суток (n=8), несмотря на наличие признаков воспаления, также применялся только МД. Более поздние сроки существования ран (от 11 до 21 суток), из которых выделялись ассоциации (n=10), определяли показания к использованию МД и УЗД.

В случаях отсутствия воспалительного статуса, отрицательном результате посева (n=20), после консервативного лечения выполнялась операция АДП, результат которой во всех случаях был успешным. При отсутствии признаков воспаления, но наличии в ранах монокультур (n=12) или ассоциаций (только раны сроком 11–21 суток, n=4), перед АДП проводили МД. Консервативное лечение в сочетании с МД эффективно способствовало снижению микробного числа. Перед выполнением АДП в 66,7% острых ран сроком 5–10 суток (n=4) и 100% ран сроком 11–21 суток (n=10) регистрировались отрицательные результаты посева. Послеоперационный период протекал без осложнений.

МД был достаточен для обработки ран сроком 5–10 суток, проявляющих признаки воспаления, и из которых на момент поступления высевались монокультуры. В результате МД также удалялись ассоциации — перед АДП из 62,5% ран (n=5) бактерии не высевались. В 37,5% (n=3) случаев в ранах качественно определялись *E. faecalis*, *S. aureus*, *E. coli*. Во всех случаях результат АДП у пациентов с ранами сроком 5–10 суток был успешным.

Консервативная подготовка ран сроком 11–21 суток, имеющих признаки воспаления, недостаточно эффективно способствовала снижению микробного числа. Непосредственно перед выполнением дебридмента количество микроорганизмов, выделенных на момент поступления в виде монокультур, составляло ≤10<sup>5</sup> КОЕ/мл, в 5 случаях изоляты *S. aureus* и *P. aeruginosa* обнаруживались при качественном определении. Применение комбинированного дебридмента обеспечивало санацию ран, на момент АДП рост микроорганизмов отсутствовал. У этих пациентов послеоперационный период протекал без осложнений. В случаях использования только механического дебридмента у 7 пациентов в ранах оставались *S. aureus*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa*. Лизис лоскута происходил у 6 пациентов (12% от общего количества пациентов с ранами сроком 11–21 суток), что потребовало дополнительной консервативной подготовки ран и выполнения УЗД. Перед повторной АДП результат посева показал отсутствие роста, в послеоперационном периоде наблюдалось приживление лоскута.

Заключение: при определении процедуры предоперационной подготовки острой раны к АДП необходимо принимать во внимание не только наличие клинических признаков воспаления, но и качественные и количественные микробиологические характеристики, а также срок существования раны. Отсутствие признаков воспаления, отрицательный результат посева обосновывает возможность выполнения АДП у 23,8% пациентов с острыми ранами (n=42, срок до 21 суток) после проведения только консервативной подготовки. Присутствие в ранах монокультур *E. faecalis*, CoNS; грамположительных ассоциаций (*S. aureus*, *E. faecalis*, CoNS, *Streptococcus gr. viridans*), грамотрицательными бактериями (за исключением *K. pneumoniae*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*), определяет возможность использования только МД. Выделение из острых ран монокультур *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, *P. mirabilis* в количестве >10<sup>5</sup> КОЕ/мл является показанием к использованию комбинации УЗД и МД, в том числе, и при отсутствии клинических признаков воспаления. Возникновение в послеоперационном периоде лизиса лоскута (5,1% пациентов, n=9) обусловлено отсутствием учета *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, выделенных в количестве ≤10<sup>5</sup> КОЕ/мл, или качественно, что обосновывает необходимость выбора метода комбинированного дебридмента с целью достижения эффективной санации раны.

## ОСОБЕННОСТИ ЛЕЙКОЦИТАРНЫХ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ЛОКАЛЬНОЙ ХОЛОДОВОЙ ТРАВМОЙ

А.А. Ярец<sup>2</sup>, Ю.И. Ярец<sup>1</sup>, И.А. Славников<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Нейтрофильные гранулоциты являются участниками местных воспалительных реакций. Показано, что в процессе циркуляции в кровотоке нейтрофилы могут изменять фенотип, в том числе, увеличивать экспрессию интегринов. Внутривидовой состав нейтрофильных гранулоцитов определяется нозологической формой, стадией, степенью тяжести патологического процесса и может иметь значение в диагностике и лечении патологии. Нейтрофилы играют ключевую роль в патогенезе отморожений, активируясь при согревании тканей в реактивный период. Они мигрируют в очаг воспаления, высвобождают протеолитические ферменты и активные формы кислорода, вызывая вторичное повреждение тканей, выраженный отек, воспаление и способствуя тромбообразованию в мелких сосудах. Степень экспрессии различных молекул на нейтрофилах может иметь прогностическое значение при выборе тактики лечения у пациентов с отморожениями.

Цель: оценить гетерогенность нейтрофилов крови у пациентов с отморожениями с учетом периода патологического процесса и этапа лечения.

Объектом исследования были 31 пациент с отморожениями I–IV степеней стоп, кистей (27 мужчин, 4 женщины в возрасте от 18 до 70 лет), которые поступали в ожоговое отделение УЗ «Гомельская городская клиническая больница №1» за период 2024–2026 гг. Выделяли группу 1 пациентов (n=19) в раннем реактивном периоде — до 48 часов после получения травмы. Группу 2 формировали пациенты (n=12) в позднем реактивном периоде отморожений — с 3–х суток от момента согревания тканей. Для лечения отморожений использовали консервативное лечение, а также выполняли различные виды оперативных вмешательств — аутодермопластику, некрэктомию с аутодермопластикой, остеонекрэктомию, остеонекрэктомию с аутодермопластикой. В некоторых случаях пациентам была показана ампутация (на уровне голени, бедра). В динамике лечения — на момент поступления, перед оперативным вмешательством и перед выпиской у пациентов проводили иммунофенотипирование нейтрофилов крови (использован проточный цитофлуориметр FACSCanto II, «Becton Dickinson», США). На нейтрофилах оценивали экспрессию следующих маркеров: CD15, CD16, CD62L, CD54, CD11a/CD18, CD11b/CD18, CD11c/CD18, CD66b, CD64, CD86, которые определяют роллинг, адгезию, экстравазацию, миграцию хемотаксис и фагоцитоз нейтрофилов. Лабораторные исследования выполняли на базе централизованной клиничко-диагностической лаборатории ГУ «РНПЦ РМиЭЧ».

Результаты выражали в виде медианы и интерквартильного размаха: Me (Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>). Анализ различий по количественным показателям проводили с использованием U–критерия Манн–Уитни и W–критерия Вилкоксона. Частотный анализ проводили с использованием критерия  $\chi^2$  Пирсона и с помощью рандомизированной процедуры Монте–Карло. Расчеты и графические построения выполняли с помощью программы «STATISTICA 6.1» (StatSoft Inc., США, № GS–35F–589).

Сравниваемые группы пациентов практически не отличались друг от друга по полу, возрасту, количеству проведенных койко–дней (28,5 (9,0; 34,0) суток в группе 1, 27,5 (17,5; 33,5) суток в группе 2), частоте использования различных вариантов хирургического вмешательства (у 25 пациентов, 80,6%). Наиболее часто у пациентов выполнялись некрэктомию с одномоментной аутодермопластикой — в 15,8% случаев в группе 1 (n=3) и в 41,6% случаев в группе 2 (n=5). Пациенты группы 2 значимо чаще нуждались в проведении остеонекрэктомию — в 33,4% случаев (n=4) в отличие от пациентов группы 2 (5,3%, n=1), что составляло единственное межгрупповое различие. Необходимость проведения остеонекрэктомию в группе 2 была обусловлена более поздним обращением пациентов за медицинской помощью и более глубоким повреждением тканей в позднем реактивном периоде. Ампутация была выполнена у 2–х пациентов в группе 1 (10,5%) и у 1–го пациента в группе 2 (8,3%). У 6 пациентов (19,3%) лечение отморожений выполняли только консервативным методом.

На момент поступления у всех пациентов нейтрофилы были CD15+, имели высокую степень экспрессии CD16, CD11b — 99,8 (99,0; 99,8) %, определяли конституциональный маркер активации CD66b+, что характеризовало популяцию зрелых активированных нейтрофилов у пациентов с отморожениями.

Степень экспрессии интегрин CD11a/CD18 была выше в группе 1, интегрин CD11c/CD18 — в группе 2. Экспрессия молекул адгезии, обеспечивающих «роллинг» нейтрофилов по эндотелию (L–селектин) и адгезию (ICAM–1) были выше у пациентов группы 1, что можно объяснить повышением активации нейтрофилов в

ранний реактивный период. Значения CD11c/CD18+ (интегрин), CD62Llow+ (L-селектин) и CD54+ (ICAM-1) клеток составляли в группе 1 — 85,9 (72,7; 91,4) %, 93,5 (88,9; 98,3) %, 78 (65; 96,9) %, в группе 2 — 57,5 (52,2; 67,5) %, 54,1 (50,9; 70,3) %, 34,7 (11,6; 85,7) %, соответственно ( $p < 0,01$ ). В группе 1 содержание клеток, несущих интегрин LFA-1 CD11a/CD18 составляло 35 (15; 47,6) %, в группе 2 — 98,1 (94,1; 98,9) % ( $p = 0,002$ ).

В динамике консервативного лечения наблюдалось увеличение перечисленных маркеров, исчезали межгрупповые различия и перед операцией CD11a/CD18+, CD11c/CD18+, CD62Llow+, CD54+ клетки составили: 75,2 (63,2; 89,0) %, 51,4 (31,5; 77,6) %, 85,6 (72,0; 92,5) %, 50,5 (8,6; 92,2) %. После операции и на момент заживления раны в группе 1 снижалось содержание CD11c/CD18+нейтрофилов до 55,4 (47; 67,5) %, в группе 2 — оставались на уровне 79 (78; 91,6) % ( $p < 0,001$ ). Остальные показатели не различались, однако широкий разброс значений CD62Llow — от 23,7 до 93,2 %, CD54 — от 2,9 до 96,8 % говорит от тенденции к снижению активационной функции нейтрофилов, направленной на осуществление «роллинга» и плотной адгезии к эндотелию.

Заключение: локальная холодовая травма сопровождается циркуляцией популяции зрелых активированных нейтрофилов. Гетерогенность популяции нейтрофилов заключается в различиях экспрессии интегринов, L-селектина, лиганда интегринов ICAM-1 в зависимости от периода заболевания и их изменениях в динамике лечения. Полученные данные представляют перспективу дальнейшего изучения свойств нейтрофилов и выделение кластеров иммунофенотипических признаков, позволяющих охарактеризовать популяцию нейтрофилов при отморожениях, а также их диагностическое и прогностическое значение у данной категории пациентов.

## АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

### А

Абдуллаев А.С.	70
Аветисов А.Р.	5, 63
Александрович А.С.	13, 35
Аксанин С.С.	16
Алексеев Дм.М.	51
Алексейко Л.Н.	15
Алхутова Н.А.	16
Ачинович С.Л.	75

### Б

Бабак А.В.	6
Бабахина Е.С.	108
Бабич Е.А.	57
Багинская Н.Н.	29
Белопольская Е.С.	115
Березкин В.Ю.	51
Блинова Н.В.	49
Бобр Т.В.	76, 77, 117, 131, 157
Богомолова Э.С.	120
Богословский Д.Н.	78
Бондаловская Т.В.	36
Бондарева К.О.	79
Бондаренко А.Е.	173
Борисевич Н.Я.	37
Борискин И.В.	79
Борисова Е.В.	80, 90, 149, 169
Боровец Я.А.	94
Борсук А.Д.	88
Бронская К.В.	7, 172
Бронский В.И.	7
Буднова А.Г.	131
Буздалкин К.Н.	38, 40, 42, 54
Буздалкина А.М.	36
Булькова Е.А.	142
Бурвина П.В.	23
Бурковский Ю.Е.	49
Былицкая О.С.	82
Быченко С.А.	8

### В

Васильев А.С.	43
Васюхина С.А.	83
Вахотская О.С.	75
Вашкевич Г.В.	77, 131
Величко А.В.	84, 174, 175, 176
Веялкин И.В.	27, 28
Веялкина Н.Н.	67, 68
Висенберг Ю.В.	50, 66
Вихарева Н.М.	116
Власова Н.Г.	50, 54, 66

Волкова И.С.	86
Воробей С.С.	49
Воропаева А.В.	87, 88

### Г

Гавриленко Т.Е.	88
Гавриленко Д.И.	143, 153
Галушкин В.В.	117
Гасич Е.Л.	124
Гацко В.В.	9
Глушко Д.П.	119, 177
Глушнев И.А.	119
Гобралева Н.Н.	6, 9
Горбань В.И.	78
Горина Г.В.	11, 20
Гребенникова В.Н.	142
Гущина Л.М.	94

### Д

Дашкевич Т.В.	61
Демиденко А.Н.	80, 90, 149, 169
Денисов А.В.	167, 168
Дерюжкова О.М.	65
Доманцевич А.В.	91
Доманцевич В.А.	46
Дравица Л.В.	119, 152
Дриго С.А.	88
Дробышевская В.В.	9, 44, 46
Дробышевская О.Ю.	92
Дугина М.А.	126, 154
Дука М.А.	94
Дунаев И.А.	94
Дундаров З.А.	174, 175, 176
Дьяков М.В.	67

### Е

Евдочкова Т.И.	95
Еремина Л.А.	43
Ермакова К.Е.	86
Ермолицкая Г.Р.	126

### Ж

Жарикова А.В.	29, 96
Железко В.В.	99
Жук Е.Г.	161
Жук О.В.	149
Жуковский Т.О.	12

### З

Зайцева Е.Ю.	100
Зайцева О.А.	101

Захарко А.Ю.	102, 104, 111, 113, 132, 133, 141, 166	Ларионова О.В.	119, 152
Зиматкина Т.И.	13, 14, 35	Ларионова Ю.С.	149
Зубкова Ж.В.	126	Лащеннова Т.Н.	51
Зыблев А.С.	46	Леонова Т.А.	115, 120
Зыблев С.Л.	175	Лесюкова В.Н.	151
Зыблева С.В.	29, 101, 108, 143	Линков М.В.	100, 122
<b>И</b>		Липницкий Л.В.	52
Иванова Н.М.	173	Литвин А.А.	15
Иванович Н.А.	146, 177	Литвинов Г.Е.	125
Иванцов Д.Н.	46, 48	Литвинова О.В.	11, 20
<b>К</b>		Логвинович О.С.	15
Кабешев Б.О.	174	Логинова О.П.	123, 124
Кадочкина Н.Г.	105, 106	Лызикова Ю.А.	128
Калинин В.Н.	49	<b>М</b>	
Калиниченко С.А.	49	Макарчик А.В.	125, 160, 173
Каплиева М.П.	107	Макеева К.С.	126
Караев С.Н.	9	Максимович М.М.	26
Кирдун Е.В.	52	Малишевская И.А.	169
Киреева Т.И.	149	Маркевич Н.Б.	35
Кирпиченко А.Н.	108	Мартинков В.Н.	88, 176
Климкович Н.Н.	90	Мартыненко С.М.	88
Князев И.Н.	12	Марченко С.В.	142
Ковалевский Д.В.	109	Матарас А.Н.	50, 54
Коваль А.Н.	15	Матеушев А.А.	21
Ковзик Н.И.	82	Махлина Е.С.	129, 134
Ковязина Н.А.	16	Мацак И.Г.	127
Козич Ж.М.	82	Медведева Ж.Н.	128
Козлова А.И.	102, 104, 111, 113, 132, 133, 141, 166	Мильто И.В.	11, 20
Кондратович В.А.	115, 120	Михайлов И.В.	75
Кононенко Д.В.	43	Михно С.П.	112
Корженевская Н.И.	143	Мицура В.М.	86, 129, 164, 165
Кормановская Т.А.	43	Мицура Е.Ф.	80, 86, 90, 129, 149, 169
Коротаев А.В.	112	Мордовкин Е.Б.	131
Коротаева Л.Е.	112	Мордовкина Я.В.	76, 77, 131
Короткевич П.Н.	49	Мурашко О.В.	102, 104, 111, 113, 132, 133, 141, 166
Корсак С.С.	18	<b>Н</b>	
Коршунова Л.П.	102, 104, 111, 113, 132, 133, 141, 166	Навменова Я.Л.	94, 107, 134, 174
Кривун А.О.	114, 146	Надха Ахмед	169
Кряжева Е.А.	19	Нестерович Т.Н.	75
Кудако И.С.	49	Николаенко Е.В.	55, 57
Кузнецов Б.К.	50	Никонович С.Н.	173
Кузьмин Е.Н.	115	Нилова Е.К.	40, 42
Куликова И.А.	116	Нипатрук А.В.	9, 44
Куликович Д.Б.	50, 54	Новикова И.А.	126, 135, 169
Курзова С.Н.	142	<b>О</b>	
Куриленко А.Н.	76, 117	Окулич С.И.	22, 23
<b>Л</b>		<b>П</b>	
Лапето И.О.	149	Парамоненко Т.А.	25
		Пархоменко О.В.	27, 28, 136, 138, 139

Пацев А.В.	26	Сницаренко А.Ю.	160
Пикуза Н.Э.	140	Сницаренко Е.Н.	160
Плотникова Н.М.	155	Сосновская Е.А.	5, 63
Побединский А.А.	88	Сотникова В.В.	95
Повелица Э.А.	136, 138, 139, 175	Сожаров А.Н.	5, 30
Подберезко С.А.	61	Струнович А.А.	108
Подгорная А.С.	102, 104, 111, 113, 128, 132, 133, 141, 166	Суднеко А.А.	49
Полякова В.В.	142	Сукристый В.В.	160
Попова Е.Н.	55, 57	Суслов В.С.	6
Попова О.М.	119	<b>Т</b>	
Почепко И.В.	119	Тагай С.А.	49
Предко О.М.	144	Танкевич Е.А.	60, 64
Прусакова А.М.	77	Тахауов А.Р.	11, 20
<b>Р</b>		Тахауов Р.М.	11, 20
Родина Е.В.	105, 106, 143, 148, 153, 154	Тахауова Л.Р.	11, 20
Родько И.А.	144, 145, 157	Теклин Г.Б.	160
Рожко А.В.	27, 28, 29	Терехович Т.И.	26
Рожко Ю.И.	114, 146, 157, 177	Тимофеева Н.И.	161
Романива О.А.	135, 143, 148, 153, 154	Тихова Е.Л.	65
Романов Г.Н.	135, 148	Тихонова Е.С.	143, 148, 153, 154
Ромашевская И.П.	80, 90, 149, 169	Ткаченко Л.А.	164
Руденок М.В.	49	Толканец С.В.	7, 162
Русинович А.И.	120	Толкачева Ю.В.	164, 165
Рыбников В.Ю.	16	Трошкина В.А.	31
<b>С</b>		<b>У</b>	
Савастеева И.Г.	90, 151	Узлова А.В.	102, 104, 111, 113, 132, 133, 141, 166
Савицкий А.И.	50	Устименко М.В.	52
Савченко И.В.	75	<b>Ф</b>	
Садовская О.П.	119, 152	Фараджов М.Ф.	70
Саливончик А.П.	135, 143, 148, 153, 154	Фашенко Я.И.	66
Саливончик В.В.	154	Филипцова Н.А.	160
Светлик М.В.	11, 20	Филюстин А.Е.	46
Свистунова Е.А.	148	<b>Х</b>	
Селькина В.Д.	95, 154	Хаданович С.А.	167, 168
Семёнов В.М.	108	Ходасевич Е.А.	146, 152
Семенов К.В.	52	Ходулева С.А.	80, 90, 135, 149, 169
Сергеенко А.В.	59	Хоухлянцева В.Ю.	171, 173
Сергеенко С.М.	15	Хрусталеv В.В.	30
Сердюкова О.А.	155	Хусейн Альхадж	152
Сидоренко О.Э.	146, 157	<b>Ц</b>	
Сидукова О.Л.	31	Цуканова С.А.	154, 172
Силин А.Е.	169	<b>Ч</b>	
Симончик Ю.К.	60	Черникова Е.Д.	49
Скибинская А.Н.	61	Черняк А.А.	49
Скоблик В.Р.	129	Чечетин Д.А.	142, 173
Скорина А.В.	22	Чечкова А.В.	94
Скрыпникова Л.П.	15	Чешик А.А.	67, 68
Слабодчиков З.В.	21		
Славников И.А.	181, 183		
Смаглий Л.В.	11, 20		
Смирнова Г.Д.	14, 70, 158		

Чуешова Н.В. 67, 68  
Чулков А.А. 174, 175, 176

### Ш

Шапилов Э.Н. 70  
Шамренко Ю.Г. 154  
Шаршакова Т.М. 109  
Шевченко Н.И. 88, 123  
Шевчук Л.М. 5  
Шестакова Н.А. 152

Ширяев А.С. 79  
Шнитко С.Н. 26  
Шуранкова О.А. 49  
Эвентова Л.Н. 54  
Юрковец А.Г. 114, 146, 152, 177  
Ядченко Н.М. 160, 173  
Яиков Р.Р. 19  
Якубчик А.А. 70, 158  
Ярец А.А. 183  
Ярец Ю.И. 84, 149, 178, 179, 181, 183

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАДИАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

<i>А.Р. Аветисов, А.Н. Стожаров, Л.М. Шевчук, Е.А. Сосновская</i> Оценка рисков развития тканевых реакций при проживании на загрязненных радионуклидами территориях вследствие аварии на ЧАЭС	5
<i>А.В. Бабак, Н.Н. Гобралева, В.С. Суслов</i> О работе Могилевского областного межведомственного экспертного совета	6
<i>В.И. Бронский, С.В. Толканец, К.В. Бронская</i> Междисциплинарный подход к изучению состояния здоровья при чрезвычайных ситуациях с длительным течением	7
<i>С.А. Быченко</i> Медико–демографическая ситуация в Быховском районе, пострадавшем от катастрофы на Чернобыльской АЭС, за 2025 год	8
<i>В.В. Гацко, А.В. Нипатрук, Н.Н. Гобралева, С.Н. Караев, В.В. Дробышевская</i> О проводимой работе по медицинскому обеспечению граждан Могилевской области, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС	9
<i>Г.В. Горина, О.В. Литвинова, Л.В. Смаглий, М.В. Светлик, А.Р. Тахауов, Л.Р. Тахауова, И.В. Мильто, Р.М. Тахауов</i> Методика оценки дальнейшего развития болезней систем кровообращения у постинфарктных пациентов с хроническим воздействием малых доз ионизирующего излучения	11
<i>Т.О. Жуковский, И.Н. Князев</i> Различия в течении острой лучевой болезни при аварии на ЧАЭС и аварии на АЭС «Фукусима-1»	12
<i>Т.И. Зиматкина, А.С. Александрович</i> Оптимизация алгоритма преподавания радиационной медицины для повышения академической компетентности студентов медицинского вуза	13
<i>Т.И. Зиматкина, Г.Д. Смирнова</i> Об эффективности использования тестовых заданий для контроля уровня знаний студентов–медиков по радиационной медицине	14
<i>А.Н. Коваль, А.А. Литвин, С.М. Сергеев, О.С. Логвинович, Л.Н. Алексейко, Л.П. Скрытникова</i> Эволюционная значимость G4 и и–мотивов в митохондриальном геноме как мишеней радиационно–индуцированного стресса	15
<i>Н.А. Ковязина, Н.А. Алхутова, С.С. Алексанин, В.Ю. Рыбников</i> Отдаленные последствия радиационного воздействия и феномен преждевременного старения у ликвидаторов аварии на ЧАЭС	16
<i>С.С. Корсак</i> Медико–демографическая ситуация в Буда–Кошелёвском районе, пострадавшем от катастрофы на Чернобыльской АЭС, за 2025 год	18
<i>Е.А. Кряжева, Р.Р. Яиков</i> Гигиеническая оценка последствий ядерного взрыва на Тоцком полигоне: многолетний анализ радиационного воздействия	19
<i>О.В. Литвинова, Г.В. Горина, Л.В. Смаглий, М.В. Светлик, А.Р. Тахауов, Л.Р. Тахауова, И.В. Мильто, Р.М. Тахауов</i> Математические методы в оценке риска развития злокачественных новообразований предстательной железы у лиц, подвергшихся хроническому воздействию малых доз ионизирующего излучения	20
<i>А.А. Матеушев, З.В. Слабодчиков</i> Медико–экологические последствия чернобыльской и фукусимской катастроф: сравнительный анализ	21
<i>С.И. Окулич, А.В. Скорина</i> Чернобыль и психическое здоровье: отдаленные психоневрологические и соматические последствия, социальная адаптация пострадавших через 10 лет и более	22

<i>С.И. Окулич, П.В. Бурвина</i> Медико-биологические последствия радиации: детерминированные и стохастические реакции организма	23
<i>Т.А. Парамоненко</i> От анализа катастроф 1980–х годов к клинической практике: интеграция уроков ЧАЭС и Therac25 в лучевую терапию	25
<i>А.В. Пацев, Т.И. Терехович, М.М. Максимович, С.Н. Шнитко</i> Некоторые аспекты диспансерного наблюдения лиц, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской атомной электростанции	26
<i>А.В. Рожко, О.В. Пархоменко И.В. Веякин</i> Оценка риска онкологических заболеваний среди населения Беларуси, подвергшегося воздействию радиоактивных выбросов ЧАЭС: анализ стандартизированного показателя заболеваемости за период 1997–2021 гг.	27
<i>А.В. Рожко, О.В. Пархоменко И.В. Веякин</i> Выявление образований щитовидной железы у жителей Беларуси после воздействия <sup>131</sup> I в детском или подростковом возрасте вследствие аварии на Чернобыльской атомной электростанции	28
<i>А.В. Рожко, А.В. Жарикова, С.В. Зыблева, Н.Н. Багинская</i> Мероприятие союзного государства (оказание комплексной медицинской помощи населению, пострадавшему от катастрофы на ЧАЭС): 10–летние результаты выполнения в Республике Беларусь	29
<i>А.Н. Стожаров, В.В. Хрусталева</i> Анализ патологии дыхательной системы у лиц, получивших внутриутробное облучение радиоактивным йодом	30
<i>В.А. Трошкина, О.Л. Сидукова</i> Потенциальный риск для здоровья белорусов от облучения радоном	31

## РАДИОБИЛОГИЯ, РАДИОЭКОЛОГИЯ, ДОЗИМЕТРИЯ

<i>А.С. Александрович, Т.И. Зиматкина, Н.Б. Маркевич</i> Современный тренд применения высокодозовых рентгенорадиологических исследований у населения Гродно и Гродненской области	35
<i>Т.В. Бондаловская, А.М. Буздалкина</i> О результатах радиационно-гигиенического мониторинга продукции личных подсобных хозяйств Гомельской области	36
<i>Н.Я. Борисевич</i> Социокультурные аспекты чернобыльской катастрофы: извлеченные уроки	37
<i>К.Н. Буздалкин</i> Прогноз доз аварийного облучения персонала белорусской АЭС	38
<i>К.Н. Буздалкин, Е.К. Нилова</i> Аварийные уровни загрязнения приземного слоя атмосферы в зоне наблюдения белорусской АЭС	40
<i>К.Н. Буздалкин, Е.К. Нилова</i> Аварийный мониторинг в зоне наблюдения белорусской АЭС	42
<i>А.С. Васильев, Т.А. Кормановская, Д.В. Кононенко, Л.А. Еремина</i> Анализ уровней содержания радона в воздухе помещений жилых и общественных зданий трех районов Ленинградской области	43
<i>В.В. Дробышевская, А.В. Нипатрук</i> Динамика дозиметрических исследований населения Могилевской области в поставарийный период	44
<i>В.В. Дробышевская, А.Е. Филюстин, В.А. Доманцевич, А.С. Зыблев</i> Дозы профессионального облучения персонала медицинских учреждений Гомельской области	46
<i>Д.Н. Иванцов</i> Мощность дозы облучения рыб, обитающих на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника	46
<i>Д.Н. Иванцов</i> Мощность дозы внешнего и внутреннего облучения волков, обитающих на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника	48

<i>С.А. Калинин, В.Н. Калинин, С.А. Тагай, О.А. Шуранкова, П.Н. Короткевич, Н.В. Блинова, С.С. Воробей, М.В. Руденок, Ю.Е. Бурковский, И.С. Кудачко, Е.Д. Черникова, А.А. Черняк, А.А. Суднеко</i>	
Техногенные радионуклиды в аэрозолях воздуха на территории Полесского радиационно-экологического заповедника	49
<i>Д.Б. Куликович, Н.Г. Власова, А.Н. Матарас, Ю.В. Висенберг, Б.К. Кузнецов, А.И. Савицкий</i>	
Оценка индивидуальных доз внешнего облучения лиц, проживающих на загрязненной радионуклидами территории, спустя 40 лет после аварии на ЧАЭС	50
<i>Т.Н. Лащенкова, Дм.М. Алексеев, В.Ю. Березкин</i>	
Гигиенические подходы к оценке дозовых критериев для пересмотра статуса территорий, выведенных из землепользования	51
<i>Л.В. Липницкий, Е.В. Кирдун, М.В. Устищенко, К.В. Семенов</i>	
О результатах радиационно-гигиенического мониторинга продуктов питания, производимых гражданами для собственного потребления, а также дикорастущих растений, продукции охоты и рыболовства на радиоактивно загрязнённой территории	52
<i>А.Н. Матарас, Л.Н. Эвентова, К.Н. Буздалкин, Д.Б. Куликович, Н.Г. Власова</i>	
Метод оценки средних годовых эффективных доз облучения жителей населённых пунктов, подлежащих радиологическому зонированию на период 2026–2030 гг.	54
<i>Е. В. Николаенко, Е.Н. Попова</i>	
Радиационно-гигиенический мониторинг пищевых продуктов как мероприятие для защиты населения от последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС	55
<i>Е.В. Николаенко, Е.А. Бабич, Е.Н. Попова</i>	
Оценка доз облучения репрезентативного лица от потребления пищевых продуктов из личных подсобных хозяйств Гомельской области по данным радиационно-гигиенического мониторинга в 2022–2024 гг.	57
<i>А.В. Сергеенко</i>	
Радиационная безопасность в Беларуси: последствия Чернобыльской аварии и современные вызовы атомной энергетики	59
<i>Ю.К. Симончик, Е.А. Танкевич</i>	
Влияние гидротермического режима на удельную активность <sup>137</sup> Cs в почве и растительных остатках прирусловой зоны поймы ветковского района Гомельской области	60
<i>А.Н. Скибинская, Т.В. Дашкевич, С.А. Подберезко</i>	
Методологические подходы и программные средства в оценке доз облучения животных	61
<i>Е.А. Сосновская, А.Р. Аветисов</i>	
Оценка доз внутреннего облучения, формируемых на работников ГПНИУ «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник»	63
<i>Е.А. Танкевич</i>	
Оценка степени обогащенности микроорганизмами торфянисто-глебовых почв на этапе отдаленных радиоэкологических последствий аварии на Чернобыльской АЭС	64
<i>Е.Л. Тихова, О.М. Дерюжкова</i>	
Формирование компетенций в области радиационной безопасности на занятиях по медицинской и биологической физике	65
<i>Я.И. Фащенко, Ю.В. Висенберг, Н.Г. Власова</i>	
Анализ облучаемости населения Гомельской области от медицинской рентгенодиагностики	66
<i>Н.В. Чуешова, Н.Н. Веялкина, А.А. Чешик, М.В. Дьяков</i>	
Современный радиобиологический эксперимент, возможности и ограничения	67
<i>Н.В. Чуешова, Н.Н. Веялкина, А.А. Чешик</i>	
Молекулярные и клеточные эффекты ионизирующего облучения в малых дозах	68
<i>Э.Н. Шамилов, А.С. Абдуллаев, М.Ф. Фараджов</i>	
Корректирующие свойства экстракта из лопуха и шалфея в проростках пшеницы	70
<i>А.А. Якубчик, Г.Д. Смирнова</i>	
Психологические установки молодого поколения относительно рисков радиационной безопасности в контексте постчернобыльского наследия	70

## КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА И МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ

<i>С.Л. Ачинович, Т.Н. Нестерович, И.В. Михайлов, И.В. Савченко, О.С. Вахотская</i> Особенности морфологической дифференциальной диагностики онкоцитарных опухолей надпочечников	75
<i>Т.В. Бобр, Я.В. Мордовкина, А.Н. Куриленко</i> Клинический случай диагностики глаукомы в отдаленном периоде у пациента после рефракционной хирургии	76
<i>Т.В. Бобр, Я.В. Мордовкина, А.М. Прусакова, Г.В. Вашкевич</i> Эпидемиология лекарственно–индуцированной глаукомы в Гомельской области	77
<i>Д.Н. Богословский, В.И. Горбань</i> Церебральная оксиметрия при артроскопических вмешательствах на плечевом суставе	78
<i>К.О. Бондарева, И.В. Борискин, А.С. Ширяев</i> Психометрическая оценка физического и психологического компонентов здоровья у пациентов с выраженными ограничениями повседневной активности	79
<i>Е.В. Борисова, И.П. Ромашевская, С.А. Ходулева, Е.Ф. Мицура, А.Н. Демиденко</i> Манифестация системной красной волчанки у детей в практике гематолога	80
<i>О.С. Былицкая, Ж.М. Козич, Н.И. Ковзик</i> Клинический случай плазмоцитомы желудка у пациентки с множественной миеломой	82
<i>С.А. Васюхина</i> Частота встречаемости перекрестов наджелудочковых, желудочковых нарушений ритма и заболеваний верхних отделов ЖКТ	83
<i>А.В. Величко, Ю.И. Ярец</i> Клинико–лабораторные особенности у пациентов с первичным гиперпаратиреозом с учетом способа проведения паратиреоидэктомии	84
<i>И.С. Волкова, В. М. Мицура, К.Е. Ермакова, Е.Ф. Мицура</i> Изменения гемограммы при гриппе и ОРВИ у детей	86
<i>А.В. Воропаева</i> Анализ полиморфизма гена IL–1 у пациентов с хроническим гастритом	87
<i>А.В. Воропаева, Н.И. Шевченко, А.Д. Борсук, А.А. Побединский, С.А. Дриго, С.М. Мартыненко, Т.Е. Гавриленко, В.Н. Мартинков</i> Полимеразная цепная реакция как метод диагностики <i>Helicobacter pylori</i>	88
<i>А.Н. Демиденко, Н.Н. Климкович, И.П. Ромашевская, Е.Ф. Мицура, С.А. Ходулева, Е.В. Борисова, И.Г. Савастеева</i> Гепатотоксичность химиотерапии острого лимфобластного лейкоза у детей по протоколу ALL–MB–2015	90
<i>А.В. Доманцевич</i> Низкодозовая компьютерная томография в диагностике компрессионных деформаций тел позвонков у пациентов с множественной миеломой	91
<i>О.Ю. Дробышевская</i> Структура патологии внутренних органов у беременных женщин	92
<i>М.А. Дука, Я.Л. Навменова, Я.А. Боровец</i> Рефрактерный гипотиреоз вследствие мальабсорбции при синдроме короткой кишки: клинический случай	94
<i>И.А. Дунаев, Л.М. Гуцина, А.В. Чечкова</i> Процедура лимфоцитозереза при проведении CART–t терапии, эффективность и безопасность	94
<i>Т.И. Евдочкова, В.Д. Селькина, В.В. Сотникова</i> Возможности метода ультразвуковой диагностики в выявлении кисты ухахуса	95
<i>А.В. Жарикова</i> Менеджмент эффективной диагностики головных болей: «Красные и оранжевые флаги»	96
<i>В.В. Железко</i> Взаимосвязь параметров нетоза и хемилюминесценции у пациентов с ревматоидным артритом	99
<i>Е.Ю. Зайцева, М.В. Линков</i> Цервикогенная головная боль: изменения биоэлектрической активности мозга в процессе реабилитации	100

<i>О.А. Зайцева, С.В. Зыблева</i> Влияние дефицита тиреоидных гормонов матери на здоровье и иммунитет потомства	101
<i>А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова, А.В. Узлова</i> Роль упражнений Кегеля в лечении дисфункции тазового дна	102
<i>А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова, А.В. Узлова</i> Тренировка мышц тазового дна после оперативного лечения пролапса тазовых органов	104
<i>Н.Г. Кадочкина, Е.В. Родина</i> Динамика функционального состояния эндотелия у больных ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа под влиянием 6-месячной терапии карведилолом	105
<i>Н.Г. Кадочкина, Е.В. Родина</i> Карведилол против бисопролола: динамика показателей variability сердечного ритма у больных сахарным диабетом 2 типа и ишемической болезнью сердца	106
<i>М.П. Каплиева, Я.Л. Навменова</i> Структурно-функциональное состояние щитовидной железы у женщин в постменопаузе	107
<i>А.Н. Кирпиченко, А.А. Струнович, С.В. Зыблева, Е.С. Бабахина, В.М. Семёнов</i> Перспективы определения уровня циркуляции в крови tтv у пациентов с иммунодефицитными состояниями для повышения эффективности иммунотерапии	108
<i>Д.В. Ковалевский, Т.М. Шаршакова</i> Чат-бот как цифровой инструмент динамического мониторинга при сахарном диабете	109
<i>А.И. Козлова, А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, Л.П. Коршунова, А.В. Узлова</i> Использование вагинального пессария при пролапсе тазовых органов	111
<i>А.В. Коротаев, С.П. Михно, Л.Е. Коротаева</i> Оценка концентрации цистатина С с позиций кардиоренального континуума у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями	112
<i>Л.П. Коршунова, А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко, О.В. Мурашко, А.И. Козлова, А.В. Узлова</i> Лазерная терапия в лечении генитоуринарного менопаузального синдрома	113
<i>А.О. Кривун, Ю.И. Рожко, А.Г. Юрковец</i> Возможность раствора трипанового синего в определении скрытых ретинальных разрывов при рецидивирующей отслойке сетчатки	114
<i>Е.Н. Кузьмин, В.А. Кондратович, Т.А. Леонова, Е.С. Белопольская</i> Расширенные оперативные вмешательства при лечении распространенных форм папиллярного рака щитовидной железы с инвазией в аэродигестивный тракт (клинические случаи)	115
<i>И.А. Куликова, Н.М. Вихарева</i> Клинический случай осложненного течения нейрофиброматоза 1 типа	116
<i>А.Н. Куриленко, Т.В. Бобр, В.В. Галушкин</i> Эпидемиологические показатели глаукомы в Гомельском регионе и скрининговые обследования на глаукому как мера выявления заболевания на ранних стадиях	117
<i>О.В. Ларионова, Л.В. Дравица, О.П. Садовская, О.М. Попова, И.А. Глушнев, И.В. Почепко, Д.П. Глушко</i> Простая зрительно-моторная реакция и реакция на движущийся объект у детей 6–11 лет с ортофорией и гетеротропией	119
<i>Т.А. Леонова, В.А. Кондратович, А.И. Русинович, Э.С. Богомолова</i> Особенности ведения рака щитовидной железы у пациентов пожилого возраста	120
<i>М.В. Линков</i> Аффективные нарушения и качество жизни пациентов с множественной миеломой и парапротеинемической полиневропатией	122
<i>О.П. Логинова, Н.И. Шевченко</i> Результаты оценки вероятности развития дисплазии шейки матки	123
<i>О.П. Логинова, Е.Л. Гасич</i> Характеристика микроэкологии влагалища при цервикальных дисплазиях, ассоциированных с ВПЧ	124
<i>А.В. Макарич, Г.Е. Литвинов</i> Физиотерапия в комплексной реабилитации пациентов с гематологическими заболеваниями	125

<i>К.С. Макеева, И.А. Новикова, Ж.В. Зубкова, Г.Р. Ермолицкая, М.А. Дугина</i> Хемилюминесцентный анализ про/антиоксидантного статуса плазмы крови у детей и взрослых	126
<i>И.Г. Мацак</i> Профилактика синдрома «сухого глаза»	127
<i>Ж.Н. Медведева, А.С. Подгорная, Ю.А. Лызикова</i> Исход оперативного вмешательства у пациенток с миомой матки в ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека»	128
<i>В.М. Мицура, Е.С. Махлина, Е.Ф. Мицура, В.Р. Скоблик</i> Обмен железа и дифференциальная диагностика анемии у пациентов с сахарным диабетом	129
<i>Я.В. Мордовкина, Т.В. Бобр, Е.Б. Мордовкин, А.Г. Буднова, Г.В. Вашкевич</i> Эпидемиологические аспекты нарушений кровообращения органа зрения в Гомельской области	131
<i>О.В. Мурашко, А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова, А.В. Узлова</i> Ультразвуковые критерии в диагностике глубокого инфильтративного эндометриоза	132
<i>О.В. Мурашко, А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова, А.В. Узлова</i> Исследование микробиома влагалища с возможной коррекцией при проведении хирургического лечения у пациенток с пролапсом тазовых органов	133
<i>Е.С. Махлина, Я.Л. Навменова</i> Индикаторы саркопенического ожирения у пациентов с сахарным диабетом	134
<i>И.А. Новикова, О.А. Романива, С.А. Ходулева, А.П. Саливончик, Г.Н. Романов</i> Функциональный статус нейтрофилов у пациента с синдромом активированной фосфоинозитид 3-киназы дельта	135
<i>О.В. Пархоменко Э.А. Повелица</i> Комплексная ультразвуковая диагностика артериогенной эректильной дисфункции и роль трансперинеального исследования внутренних половых артерий в выборе тактики лечения	136
<i>О.В. Пархоменко Э.А. Повелица</i> Комплексная ультразвуковая диагностика веногенной эректильной дисфункции	138
<i>О.В. Пархоменко Э.А. Повелица</i> Структура артериальных поражений у пациентов с эректильной дисфункцией после комплексного лечения рака предстательной железы	139
<i>Н.Э. Пикуза</i> Особенности распространения онкологических гинекологических заболеваний в городе Мозыре и Мозырском районе Республики Беларусь	140
<i>А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, А.Ю. Захарко, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова, А.В. Узлова</i> Частота внутрисосудистой абсорбции при проведении гистероскопических процедур	141
<i>В.В. Полякова, Д.А. Чечетин, С.В. Марченко, С.Н. Курзова, В.Н. Гребенникова, Е.А. Булькова</i> Коррекция дислексии у детей младшего школьного возраста	142
<i>Е.В. Родина, Д.И. Гавриленко, Н.И. Корженевская, С.В. Зыблева, А.П. Саливончик, О.А. Романива, Е.С. Тихонова</i> Сравнительная характеристика эндотелиальной функции у пациентов с множественной миеломой и сердечно-сосудистыми заболеваниями	143
<i>И.А. Родько, О.М. Предко</i> Клинический случай метода комбинированного лечения ретинальной артериальной макроаневризмы	144
<i>И.А. Родько</i> Эффективность хирургии идиопатического сквозного макулярного разрыва в зависимости от пола, возраста, давности процесса и типа вмешательства	145
<i>Ю.И. Рожко, А.Г. Юрковец, Н.А. Иванович, Е.А. Ходасевич, А.О. Кривун, О.Э. Сидоренко</i> Субъективная оценка показателей сна у пациентов с глаукомой по данным опросника	146
<i>О.А. Романива, Е.С. Тихонова, А.П. Саливончик, Е.В. Родина, Е.А. Свистунова, Г.Н. Романов</i> Поражение печени с синдромом холестаза у пациента с хронической гранулематозной болезнью	148
<i>И.П. Ромашевская, С.А. Ходулева, Ю.И. Ярец, А.Н. Демиденко, Е.Ф. Мицура, Е.В. Борисова, О.В. Жук, Т.И. Киреева, И.О. Лапето, Ю.С. Ларионова</i> Гемофилия А у детей Гомельской области	149

<i>И.Г. Савастеева, В.Н. Лесюкова</i> Предикторы раннего старта сахарного диабета 2 типа у мужчин	151
<i>О.П. Садовская, Л.В. Дравица, О.В. Ларионова, Альхадж Хусейн, Н.А. Шестакова, А.Г. Юрковец, Е.А. Ходасевич</i> Объём ретробульбарной клетчатки у пациентов с неактивным течением аутоиммунной офтальмопатии	152
<i>А.П. Саливончик, О.А. Романива, Е.В. Родина, Е.С. Тихонова, Д.И. Гавриленко</i> Гранулематозно–лимфоцитарная интерстициальная болезнь легких при общей вариабельной иммунной недостаточности	153
<i>А.П. Саливончик, О.А. Романива, Е.В. Родина, Е.С. Тихонова, М.А. Дугина, В.В. Саливончик</i> Купирование приступов наследственного ангионевротического отека	154
<i>В.Д. Селькина, Ю.Г. Шамренко, С.А. Цуканова</i> Ультразвуковая визуализация невромы Моргана	154
<i>О.А. Сердюкова, Н.М. Плотникова</i> Сенсибилизация у пациентов из группы ЧДБ по результатам кожного аллерготестирования (прик–тестов)	155
<i>О.Э. Сидоренко, И.А. Родько, Ю.И. Рожко, Т.В. Бобр</i> Консервативная курация случая перелома нижней и медиальной стенок орбиты	157
<i>Г.Д. Смирнова, А.А. Якубчик</i> Оценка наиболее перспективных областей для использования искусственного интеллекта в лучевой диагностике	158
<i>А.Ю. Сницаренко, Е.Н. Сницаренко, В.В. Сукристый</i> Определение индекса коморбидности Charlson для оценки отдаленного прогноза летальности у пациентов консультативного приема врача кардиолога	160
<i>Г.Б. Теклин, А.В. Макарьчик, Н.А. Филитцова, Н.М. Ядченко</i> Комбинированная ударно–волновая терапия в практике комплексного лечения энтезопатий	160
<i>Н.И. Тимофеева, Е.Г. Жук</i> Мультипараметрическое ультразвуковое исследование в диагностике нефросклероза почечного аллотрансплантата	161
<i>С.В. Толканец</i> Соматоформные расстройства. Клиническое прочтение	162
<i>Ю.В. Толкачева, Л.А. Ткаченко, В.М. Мицура</i> Диспансеризация через призму времени: анализ нормативных документов и эволюции подходов	164
<i>Ю.В. Толкачева, В.М. Мицура</i> Инфекция вирусом герпеса человека 6–го типа при лимфопролиферативных заболеваниях	165
<i>А.В. Узлова, А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова</i> Сравнение эффективности лапароскопической пектопексии и лапароскопической сакрокольпопексии при апикальном пролапсе тазовых органов у женщин	166
<i>С.А. Хаданович, А.В. Денисов</i> Особенности применения перманентных центральных венозных катетеров для программного гемодиализа	167
<i>С.А. Хаданович, А.В. Денисов</i> Перитонеальный диализ: особенности и область применения в Республике Беларусь	168
<i>С.А. Ходулева, А.Е. Силин, И.П. Ромашевская, И.А. Новикова, А.Н. Демиденко, Е.Ф. Мицура, Е.В. Борисова, И.А. Малишевская, Ахмед Надха</i> Мутация гена протромбина G20210A в практике клинициста	169
<i>В.Ю. Хоухлянцева</i> Психосоматические аспекты сахарного диабета у детей и подростков	171
<i>С.А. Цуканова, К.В. Бронская</i> Невертеброгенная цервикобрахиалгия (случай из практики)	172
<i>Д.А. Чечетин, А.Е. Бондаренко, А.В. Макарьчик, Н.М. Ядченко, Н.М. Иванова, С.Н. Никонович, В.Ю. Хоухлянцева</i> Ортопедическая коррекция функциональных нарушений опорно–двигательной системы у детей школьного возраста	173

<i>А.А. Чулков, З.А. Дундаров, А.В. Величко, Б.О. Кабешев, Я.Л. Навменова</i> Распространенность хронической надпочечниковой недостаточности после оперативного лечения новообразований надпочечников	174
<i>А.А. Чулков, З.А. Дундаров, А.В. Величко, С.Л. Зыблев, Э.А. Повелица</i> Оценка качества жизни пациентов после унилатеральной адреналэктомии	175
<i>А.А. Чулков, З.А. Дундаров, А.В. Величко, В.Н. Мартинков</i> Предикторы риска развития надпочечниковой недостаточности после унилатеральной адреналэктомии	176
<i>А.Г. Юрковец, Ю.И. Рожко, Д.П. Глушко, Н.А. Иванович</i> Лечение тракционной отслойки сетчатки с субретинальной пролиферацией на примере сложного случая	177
<i>Ю.И. Ярец</i> Особенности функциональной активности нейтрофилов на различных сроках существования хронической раны	178
<i>Ю.И. Ярец</i> Цитокины в оценке состояния раневого процесса в условиях инфекции	179
<i>Ю.И. Ярец, И.А. Славников</i> Определение тактики предоперационной подготовки острых ран к аутодермопластике	181
<i>А.А. Ярец, Ю.И. Ярец, И.А. Славников</i> Особенности лейкоцитарных воспалительных реакций у пациентов с локальной холодовой травмой	183



Производственно–практическое издание

**«Современные проблемы радиационной медицины:  
от науки к практике»**

(г. Гомель, 23 апреля 2026 г.)

Материалы международной  
научно–практической конференции

Ответственный за выпуск

*К.В. Бронская*

Технический редактор *С.Н. Никонович*

Оформление обложки *Д.Н. Серенков*

Подписано в печать 16.04.2026. Формат 60×90/8. бумага мелованная. Гарнитура Таймс.  
Печать цифровая. Усл. печ. л. 24,75. Уч.–изд л. 20,01. Тираж 20. Зак. 158.

Издатель ГУ «РНПЦ РМиЭЧ»  
Свидетельство о регистрации №1/410 от 14.08.2014  
Ул. Ильича, 290, 246040, г. Гомель

Отпечатано в КУП «Редакция газеты «Гомельская праўда»,  
г. Гомель, ул. Полесская, 17а