

Министерство здравоохранения Республики Беларусь

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии

**СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ  
РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ,  
ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ**

Сборник материалов  
Республиканской научно-практической конференции  
с международным участием

23-24 сентября 2021 года

Гродно  
ГрГМУ  
2021

УДК 614.876:616-073.75(082)

ББК 53.6

С 568

Рекомендовано Редакционно-издательским советом ГрГМУ  
(протокол № 11 от 22.09.2021 г.).

Редакционная коллегия:

зав. каф. лучевой диагностики и лучевой терапии,  
канд. мед. наук А. С. Александрович (ответственный редактор);  
доц. каф. лучевой диагностики и лучевой терапии,  
канд. биол. наук Т. И. Зиматкина.

Рецензенты: директор ГУ «Институт биохимии биологически активных соединений Национальной академии наук Беларуси»,  
д-р мед. наук, проф. И. Н. Семененя;  
доц. каф. микробиологии, вирусологии и иммунологии  
им. С. И. Гельберга ГрГМУ, канд. мед. наук, доц. М. В. Горецкая;  
доц. каф. микробиологии, вирусологии и иммунологии  
им. С. И. Гельберга ГрГМУ, канд. мед. наук, доц. Т. Н. Соколова.

**Современные** вопросы радиационной и экологической медицины,  
лучевой диагностики и терапии : сборник материалов Республиканской  
научно-практической конференции с международным участием, 23-24 сентября 2021 г. / отв. ред. А. С. Александрович. – Гродно : ГрГМУ, 2021. – 248 с.

ISBN 978-985-595-665-6.

Сборник содержит научные работы Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Современные вопросы радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и лучевой терапии» (г. Гродно, 23-24 сентября 2021 года). В сборнике представлены статьи, посвященные актуальным проблемам медицины по следующим направлениям: радиационная и экологическая медицина, лучевая диагностика и терапия.

Представленные работы полезны широкому кругу научных сотрудников и работников практического здравоохранения.

УДК 614.876:616-073.75(082)  
ББК 53.6

ISBN 978-985-595-665-6

© ГрГМУ, 2021

**О РЕЗУЛЬТАТАХ РАБОТЫ  
РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ  
«СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ РАДИАЦИОННОЙ  
И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ,  
ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ»  
(23-24 сентября 2021 года)**

**Кроткова Е.Н., Александрович А.С., Зиматкина Т.И.**

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

Министерство здравоохранения Республики Беларусь, учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет» (ГрГМУ) и кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ 23-24 сентября 2021 г. провели в г. Гродно Республиканскую научно-практическую конференцию с международным участием «Современные вопросы радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и терапии».

Конференция организована в соответствии с планом работы Министерства здравоохранения Республики Беларусь на 2021 г., утвержденного Министром здравоохранения Республики Беларусь, и приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 1137 от 20.09.2021 г., а также в соответствии с планом научно-практических мероприятий ГрГМУ и при поддержке отдела науки Министерства здравоохранения Республики Беларусь в целях консолидации современных знаний и создания информационной среды, важной для подготовки медицинских работников и научных работников высшей квалификации, а также интеграции интеллектуального и практического взаимодействия, научно-педагогических коллективов и ведущих специалистов Республики Беларусь и Российской Федерации по современным, наиболее проблемным вопросам в области экологической, радиационной медицины, лучевой диагностики и лучевой терапии.

Конференция вызвала большой интерес у специалистов из всех регионов Республики Беларусь. В ней приняли участие ведущие специалисты в области радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и лучевой терапии. Зарегистрировано 177 участников из разных учреждений Министерства здравоохранения и Министерства образования Республики Беларусь, из них: доктора наук – 10, кандидаты наук – 19, профессора – 10, доценты – 12:

- УО «Гродненский государственный медицинский университет»,
- УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
- УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»,
- УО «Гомельский государственный медицинский университет»,
- УО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,
- ГУЗ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека»,
- ГУЗ «РНПЦ онкологии и медицинской радиологии имени М. Н. Александрова»,
- ГУЗ «РНПЦ «Мать и дитя»,
- УЗ «Гродненская университетская клиника»,
- УЗ «Гродненский областной клинический перинатальный центр»,
- других организаций и высших учебных заведений нашей страны:
- ГП «Институт биохимии биологически активных соединений национальной академии наук Беларуси», г. Гродно;
- УО «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова», БГУ, г. Минск;
- УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, г. Гродно;
- а также зарубежных учреждений:
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Смоленск, Российская Федерация;
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация;
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация;
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «3 Центральный военный клинический госпиталь имени Вишневского» Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация.

Среди зарегистрированных участников Республиканской конференции ученую степень доктора наук и звание профессора имели 10 человек, ученую степень кандидата наук – 19 человек.

Организатором конференции со стороны УО «Гродненский государственный медицинский университет» была кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии. Также оргкомитетом проведена работа по научному рецензированию присланных на конференцию материалов для публикации в сборнике Республиканской научно-практической конференции.

С приветственным словом участникам конференции выступила Ректор ГрГМУ, канд. мед. наук, доцент Кроткова Елена Николаевна.

В соответствии с программой конференции 23 сентября, в первый день конференции, организованы пленарное заседание, два секционных заседания и один круглый стол.

Председатель пленарного заседания первого дня конференции – канд. мед. наук, доцент Александрович А.С.; сопредседатели – Маскевич А.С., д-р физ.-мат. наук, профессор; Рожко А.В., д-р мед. наук, доцент; Семененя И.Н., д-р мед. наук, профессор. В пленарном заседании первого дня конференции были представлены пять докладов.

С устными докладами выступили:

«Злокачественные новообразования, как эколого-генетическая проблема» Семененя И.Н. – директор ГП «Институт биохимии биологически активных соединений НАН Беларуси», д-р мед. наук, профессор (г. Гродно, Беларусь);

«35-летний опыт преодоления медицинских последствий аварии на Чернобыльской АЭС в Республике Беларусь» Рожко А.В. – директор ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», д-р мед. наук, доцент (г. Гомель, Беларусь);

«Медицинский физик: компетенция и опыт» Маскевич С.А. – директор, д-р физ.-мат. наук, профессор; Савастенко Н.А. – зав. кафедрой общей и медицинской физики, канд. физ.-мат. наук доцент УО «МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ» (г. Минск, Беларусь);

«Организация образовательного процесса в медицинском университете в соответствии с образовательными стандартами «3+»» Дежиц Е.В. – начальник учебно-методического отдела ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь);

«60-летний юбилей кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, ее история, прошлое и настоящее» Александрович А.С. – заведующий кафедрой, канд. мед. наук, доцент; Зиматкина Т.И. – доцент кафедры, канд. биол. наук, доцент, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь).

Председатель секционного заседания № 1 «Лучевая диагностика и лучевая терапия» первого дня конференции – Александрович А.С., канд. мед. наук, доцент, сопредседатель – Юрковский А.М., канд. мед. наук, доцент. В секционном заседании № 1 было представлено шесть докладов:

«Комбинированная гормонохимиолучевая терапия рака предстательной железы высокого риска прогрессирования» Троянов А.В. – врач-онколог; Карякин О.Б. – заведующий отделением лучевого и хирургического лечения урологических заболеваний, д-р мед. наук, профессор; Бирюков В.А. – старший научный сотрудник отделения лучевого и хирургического лечения урологических заболеваний; Гуменецкая Ю.В. – заведующий отделением радиотерапии, д-р мед. наук, МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (г. Обнинск, Россия);

«Ультразвуковая диагностика субпороговой систолической дисфункции левого желудочка» Жерко О.М. – заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики, канд. мед. наук, доцент ГУО «БелМАПО», (г. Минск, Беларусь);

«Особенности проведения сонографически контролируемой блокады полового нерва у пациентов с лигамент-индуцированной болью в нижней части спины» Юрковский А.М. – заведующий кафедрой лучевой диагностики, лучевой терапии с курсом ФПКиП, канд. мед. наук, доцент УО «ГомГМУ» (г. Гомель, Беларусь);

«Напряжение сдвига на эндотелии у женщин с посткастрационным синдромом» Милош Т.С. – доцент кафедры акушерства и гинекологии, канд. мед. наук, доцент; Александрович А.С. – заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии, канд. мед. наук, доцент, ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь);

«Лучевая диагностика спондилопатий» Лукьяненко Т.Н. – доцент кафедры лучевой диагностики, канд. мед. наук, доцент, ГУО «БелМАПО», (г. Минск, Беларусь);

«Диагностика закрытых травм мочевыделительной системы» Нечипоренко А.С. – врач рентгенолог кабинета рентгеновской компьютерной диагностики, УЗ «Гродненская университетская клиника» (далее – УЗ «ГУК») (г. Гродно, Беларусь).

Председатель секционного заседания № 2 «Радиационная и экологическая медицина» первого дня конференции – Зиматкина Т.И., канд. биол. наук, доцент, сопредседатель – Алехнович А.В., д-р мед. наук, профессор. В секционном заседании № 2 было представлено шесть докладов:

«Методический подход к оценке индивидуализированных доз внешнего облучения лиц, включенных в Госрегистр» Матарас А.Н. – научный сотрудник лаборатории радиационной защиты научного отдела, ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» (г. Гомель, Беларусь);

«Анализ применения высокодозовых рентгенорадиологических исследований у населения Гродно и Гродненской области» Маркевич Н.Б. – заведующий рентгеновским отделением УЗ «ГУК; Зиматкина Т.И. – доцент кафедры, канд. биол. наук, доцент; Александрович А.С. – заведующий кафедрой, канд. мед. наук, доцент, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь);

«Сравнительный анализ медицинского облучения и структуры рентгенорадиологических исследований в Республике Беларусь и Российской Федерации» Алехнович А.В. – заведующий кафедрой радиационной гигиены, д-р мед. наук, профессор, ФГБУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования» Минздрава России, (г. Москва, Россия); Зиматкина Т.И. – доцент кафедры, канд. биол. наук, доцент; Александрович А.С. – заведующий кафедрой, канд. мед. наук, доцент, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь);

«Основные факторы риска современных экологически обусловленных заболеваний» Смирнова Г.Д. – старший преподаватель; Зиматкина Т.И. – доцент кафедры, канд. биол. наук, доцент; кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь);

«Растительный белок в питании человека и способы повышения его содержания в продукции» Бородин П.В. – доцент кафедры агрохимии почвоведения и сельхозэкологии, канд. с.-х. наук, доцент, УО «Гродненский государственный аграрный университет»; Зиматкина Т.И. – доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, канд. биол. наук, доцент ГрГМУ, (г. Гродно, Беларусь);

«Растительные полифенолы и их комплексы» Заводник И.Б. – профессор кафедры биохимии, д-р биол. наук, профессор, УО «ГрГУ им. Я. Купалы», (г. Гродно, Беларусь).

После секционного заседания № 2 первого дня конференции был организован и проведен круглый стол «Актуальные вопросы улучшения здоровья населения при проживании в напряженной радиационно-экологической обстановке», на котором обсуждались две темы:

«Заболееваемость туберкулезом в Республике Беларусь в период пандемии COVID-19» Горбач Л.А. – ученый секретарь, канд. мед. наук, ГУ «РНПЦ «Мать и дитя»», (г. Минск, Беларусь);

«Сравнительный анализ современной динамики заболеваемости раком молочной железы и смертности от данной патологии населения Беларуси и России в постчернобыльский период» Алехнович А.В. – заведующий кафедрой радиационной гигиены, д-р мед. наук, профессор, ФГБУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования» Минздрава России, (г. Москва, Россия); Зиматкина Т.И. – доцент кафедры, канд. биол. наук, доцент; Александрович А.С. – заведующий кафедрой, канд. мед. наук, доцент, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь).

Во второй день конференции, 24 сентября, в соответствии с программой были организованы три секционных заседания и один круглый стол. Председатель секционного заседания № 3 «Организация образовательного процесса в ВУЗе» второго дня конференции – Зиматкина Т.И., канд. биол. наук, доцент; сопредседатели – Гузик Е.О., канд. мед. наук, доцент, Дежиц Е.В., Курстак И.А., канд. мед. наук, доцент. В секционном заседании № 3 второго дня конференции было представлено шесть докладов:

«Гигиеническая оценка физического развития учащихся» Гузик Е.О. – заведующий кафедрой гигиены и медицинской экологии, канд. мед. наук, доцент, ГУО «БелМАПО», (г. Минск, Беларусь);

«Современные аспекты образовательного процесса на 2-й ступени высшего медицинского образования» Дежиц Е.В. – начальник учебно-методического отдела ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь);

«Опыт использования сервисов WEB 2.0 в обучении студентов медицинского университета» Венская Т.И. – методист; Рогашко Н.А. – методист; Трубило Е.И. – методист, учебно-методический отдел ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь);

«Анализ академической компетентности студентов разных факультетов медицинского университета по радиационной и экологической медицине» Зиматкина Т.И. – доцент кафедры, канд. биол. наук, доцент; Александрович А.С. – заведующий кафедрой, канд. мед. наук, доцент, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь);

«Использование активных форм и методов обучения студентов медико-диагностического факультета по радиационной, экологической медицине, лучевой диагностике и лучевой терапии» Курстак И.А. – декан медико-диагностического факультета, канд. мед. наук, доцент; Александрович А.С. – заведующий кафедрой, канд. мед. наук, доцент; Зиматкина Т.И. – доцент кафедры, канд. биол. наук, доцент, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ»;

«Современное последипломное образование в медицинском вузе, его особенности и перспективы» Александрович А.С. – заведующий кафедрой, канд. мед. наук, доцент; Зиматкина Т.И. – доцент, канд. биол. наук, доцент, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь);

Председатель секционного заседания № 4 «Лучевая диагностика» второго дня конференции – Александрович А.С., канд. мед. наук, доцент, сопредседатели – Юрковский А.М., канд. мед. наук, доцент Водянова О.В., канд. мед. наук. В секционном заседании № 4 второго дня конференции было представлено 13 докладов:

«Современные методы комплексной диагностики стеатоза печени у пациентов с избыточной массой жира» Венидиктова Д.Ю. – младший научный сотрудник; Борсуков А.В. – директор, д-р мед. наук, профессор, ПНИЛ ФГБОУ ВО «СГМУ», (г. Смоленск, Россия);

«Современные возможности оценки композиции тела» Водянова О.В. – доцент кафедры лучевой диагностики, канд. мед. наук ГУО «БелМАПО»; Дыдышко Ю.В. – ассистент кафедры эндокринологии, канд. мед. наук, УО «БГМУ» канд. мед. наук (г. Минск, Беларусь);

«Компрессионно-ишемическая невропатия среднего ягодичного нерва у пациентов с болью внизу спины» Назаренко И.В. – декан медико-диагностического факультета, канд. мед. наук; Юрковский А.М. – заведующий кафедрой лучевой диагностики, лучевой терапии с курсом ФПКиП, канд. мед. наук, доцент, УО «ГомГМУ» (г. Гомель, Беларусь);

«Перспективы контраст-усиленного ультразвукового исследования в ранней диагностике ангионейрофиброза у пациентов с сахарным диабетом 2 типа» Горбатенко О.А. – аспирант; Борсуков А.В. – директор, д-р мед. наук, профессор, ПНИЛ ФГБОУ ВО «СГМУ» (г. Смоленск, Россия);

«Возможности лучевой диагностики в выявлении множественной миеломы на ранних стадиях» Доманцевич А.В. – врач-рентгенолог рентгеновского отделения ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» (г. Гомель, Беларусь);

«Компрессионно-ишемическая невропатия верхних нервов ягодиц: лучевые критерии» Письменникова Е.И. – ассистент кафедры; Юрковский А.М. – заведующий кафедрой, канд. мед. наук, доцент, кафедра лучевой диагностики, лучевой терапии с курсом ФПКиП УО «ГомГМУ» (г. Гомель, Беларусь);

«Использование вакуумной тонкоигольной аспирационной биопсии как метода ранней цитологической верификации очаговой патологии щитовидной железы» Тагиль А.О. – младший научный сотрудник; Борсуков А.В. – директор, д-р мед. наук, профессор, ПНИЛ ФГБОУ ВО «СГМУ» (г. Смоленск, Россия);

«Ультразвуковая диагностика врожденных пороков сердца плода» Сергей Е.А. – врач ультразвуковой диагностики УЗ «Гродненский областной клинический перинатальный центр» (далее – УЗ «ГОКПЦ») (г. Гродно, Беларусь);

«Ультразвуковые и электроэнцефалографические особенности у доношенных новорожденных с неонатальными судорогами» Александрович А.С. – заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии, канд. мед. наук, доцент, ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь);

«Анализ результатов ультразвукового исследования в выборе способа паховой герниопластики» Новицкая В.С. – старший преподаватель кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ; Сугоняко Ю.В. – заведующий отделением функциональной диагностики УЗ «Больница скорой медицинской помощи» (г. Гродно, Беларусь);

«Ультразвуковая диагностика поражения кишечника у пациентов с SARS-Cov-2» Назаренко И.В. – декан медико-диагностического факультета, канд. мед. наук; Юрковский А.М. – заведующий кафедрой лучевой диагностики, лучевой терапии с курсом ФПКП, канд. мед. наук, доцент, УО «ГомГМУ»; Юрковский Д.С. – врач УЗД ГУЗ «ГЦГП»; Паремская Е.С. – зав. отделением УЗД ГУЗ «ГЦГП», (г. Гомель, Беларусь);

«Аномалии развития матки, возможности ультразвуковой визуализации» Рак М.В. – врач ультразвуковой диагностики УЗ «ГОКПЦ» (г. Гродно, Беларусь);

«Результаты маммографического скрининга и медицинской профилактики рака молочной железы у населения г. Гродно и Гродненской области» Маркевич Н.Б. – заведующий рентгеновским отделением УЗ «ГУК»; Зиматкина Т.И. – доцент кафедры, канд. биол. наук, доцент; Александрович А.С. – заведующий кафедрой, канд. мед. наук, доцент, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь).

Председатель секционного заседания № 5 «Клиническая медицина» второго дня конференции – Александрович А.С., канд. мед. наук, доцент, сопредседатель – Зиматкина Т.И., канд. биол. наук, доцент. В секционном заседании № 5 второго дня конференции было представлено четыре доклада:

«Кластерный анализ субпопуляций лейкоцитов при трансплантации почки» Зыблева С.В. – ученый секретарь, канд. мед. наук, ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» (г. Гомель, Беларусь);

«Опыт выполнения трансъюгулярного внутripеченочного порто-системное шунтирование» Могилевец Э.В. – заведующий 1-й кафедрой

хирургических болезней, канд. мед. наук, доцент ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь);

«Оценка окислительного стресса при трансплантации почки»  
Зыблев С.Л. – врач-хирург отделения трансплантации, реконструктивной и эндокринной хирургии, канд. мед. наук, доцент, ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» (г. Гомель, Беларусь)

«Лучевые методы диагностики рака предстательной железы»  
Семенюк Т.В. – старший преподаватель кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь).

После секционного заседания № 5 второго дня конференции был организован и проведен круглый стол «Актуальные вопросы лучевой диагностики», были обсуждены следующие две темы:

«Ультразвуковая диагностика осложнений после лапароскопической холецистэктомии» Зарецкая Е.С. – старший преподаватель кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь);

«Рентгенодиагностика переломов костей» Маркевич Н.Б. – заведующий рентгеновским отделением, УЗ «ГУК»; Зиматкина Т.И. – доцент кафедры, канд. биол. наук, доцент; Александрович А.С. – заведующий кафедрой, канд. мед. наук, доцент, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ГрГМУ (г. Гродно, Беларусь).

В общей сложности за два дня работы конференции было заслушано и обсуждено 44 доклада. Количество онлайн подключений в первый день конференции – 339, во второй – 249.

В конце конференции состоялось подведение итогов и обсуждение резолюции конференции. По результатам конференции планируется издание сборника материалов. Участникам мероприятия выданы программы и сертификаты.

Докладчики и участники конференции отметили высокий профессиональный уровень докладов и хорошую организацию конференции, которая завершилась определением перспектив дальнейшего сотрудничества в области науки и практической деятельности, интеграции интеллектуального и практического взаимодействия научно-педагогических коллективов и ведущих специалистов Республики Беларусь и Российской Федерации по современным наиболее проблемным вопросам в области экологической и радиационной медицины, лучевой диагностики и терапии.

# **60-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ КАФЕДРЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ. ЕЕ ИСТОРИЯ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ**

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

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

**В 1961** году на базе Гродненского государственного медицинского университета была организована кафедра рентгенологии и медицинской радиологии. **В 1991** году в соответствии с современной терминологией кафедра получила название «Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии». При кафедре был создан курс радиационной медицины. **В 1998** году кафедра реорганизована в курс лучевой диагностики и лучевой терапии при кафедре онкологии. **В 2011** году вновь создана кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии. **С 2016** года на кафедре преподается курс по радиационной и экологической медицине [1].

**Преподаватели кафедры разных лет:** Д. Д. Смирнов (1962–1977), С. А. Шредерс (1962–1974), Л. П. Галкин (1964–1993), З. В. Бушанова (1966–1995), И. П. Бережнов (1972–1995), Л. С. Гракова (1973–1979), В. А. Овчинников (1979–2020), С. А. Смирнов (1990–1999), В. Н. Волков (1991–2013), С. А. Петрович (2008–2016), В. С. Новицкая (2010 – н/в), Л. М. Губарь (2011 – н/в), Т. В. Семенюк (2015 – н/в), Е. С. Лукошко (2016 – н/в), А. С. Александрович (2016 – н/в), Т. И. Зиматкина (2016 – н/в), Г. Д. Смирнова (2016 – н/в), П. А. Тихонов (2016 – н/в), Е. П. Сезеневская (2016 – н/в), В. Г. Саросек (2016 – н/в) [2].

На кафедре лучевой диагностики и лучевой терапии проводится преподавание дисциплины «Лучевая диагностика и лучевая терапия» студентам 3 курса лечебного, педиатрического, медико-психологического факультетов, факультета иностранных учащихся, а также студентам медико-диагностического факультета по специальности «Медико-диагностическое дело» на 4 и 5 курсах и по специальности «Сестринское дело» на 4 курсе. Также проводится преподавание дисциплины «Радиационная и экологическая медицина» студентам 2 курса лечебного, педиатрического, медико-диагностического факультетов, факультета иностранных учащихся и студентам 3 курса медико-психологического факультета.

Преподавание всех учебных дисциплин проводится в соответствии с образовательным стандартом Республики Беларусь, типовыми,

базовыми и учебными программами и основано на комплексном преподавании лучевой диагностики с включением рентгенологических, радионуклидных, магнитно-резонансных, ультразвуковых методов исследования и лучевой терапии. Преподавание ведется на базе Гродненской областной клинической больницы, имеющей современное оборудование для медицинской визуализации и лучевой терапии [3].

На кафедре внедряются и практикуются новые формы обучения. Так, на кафедре ежегодно проводятся дистанционное обучение с использованием компьютерных технологий и республиканские интернет-конференции.

В дополнение к имеющемуся на кафедре оборудованию, университетом был приобретен симулятор ультразвукового исследования «Shallware 64», который используется для практического обучения студентов ультразвуковым методам исследования, клинических ординаторов и слушателей курсов повышения квалификации врачей ультразвуковой диагностики.

За время существования кафедры сотрудниками подготовлено 31 учебно-методическое пособие, в том числе 3 – с грифом Министерства образования РБ, 2 – с грифом УМО по медицинскому образованию. Также на кафедре было издано учебное пособие для англоязычных студентов «Radiology and radiotherapy».

С целью оптимизации подготовки к занятиям для студентов всех факультетов разработаны и в настоящее время используются электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК) в оболочке Moodle.

Ежегодно сотрудниками кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии совместно с учебно-методическим отделом университета организуются и проводятся учебно-методические и научно-практические конференции. Конференции, проведенные кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии в 2020–2021 учебном году:

I. Межуниверситетские и межвузовские:

1. 26.03.2021 г. (приказ ГрГМУ № 86 от 25.03.2021 г.) V межвузовская научно-практическая интернет-конференция студентов магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Актуальные вопросы радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и лучевой терапии».

2. 24-25.09.2020 г. (приказ МЗ РБ № 921 от 09.09.2020 г.) Республиканская научно-практическая конференция с международным участием «Современные вопросы радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и терапии».

По итогам вышеперечисленных конференций изданы два сборника материалов конференций.

## II. Внутривузовские:

3. 1 декабря 2020 года (приказ ГрГМУ № 30-ОВ от 26.11.2020 г.) «Медико-экологическая характеристика современной городской среды и пути ее оптимизации» для студентов I потока лечебного факультета;

4. 2 декабря 2020 года (приказ ГрГМУ № 30-ОВ от 26.11.2020 г.) «Региональные особенности экологической обстановки населенных мест и влияние их на здоровье населения» для студентов II потока лечебного факультета;

5. 3 декабря 2020 года (приказ ГрГМУ № 30-ОВ от 26.11.2020 г.) «Экологическая обусловленная патология детского населения и пути ее профилактики» для студентов педиатрического факультета;

6. 4 декабря 2020 года (приказ ГрГМУ № 30-ОВ от 26.11.2020 г.) «Особенности диагностики и профилактики экологически обусловленных нарушений здоровья» для студентов медико-диагностического факультета;

7. 7 декабря 2020 года (приказ ГрГМУ № 30-ОВ от 26.11.2020 г.) смотр-конкурс малых носителей информации, по тематике «Эндемическая патология и ее профилактика» для студентов II курса всех факультетов.

8. 24 мая 2021 года (приказ ГрГМУ № 66-ОВ от 27.05.2021 г.) по теме «Обеспечение радиационной безопасности населения, пациентов и персонала при существующей, планируемой и аварийной ситуациях облучения» для студентов II курса лечебного факультета;

9. 25 мая 2021 года (приказ ГрГМУ № 66-ОВ от 27.05.2021 г.) по теме «Проблемы сохранения здоровья детского населения в напряженной радиационно-экологической обстановке» для студентов II курса педиатрического факультета;

10. 26 мая 2021 года (приказ ГрГМУ № 66-ОВ от 27.05.2021 г.) по теме «Актуальные вопросы укрепления физического и психического здоровья населения в условиях повышенного воздействия источников ионизирующего излучения» для студентов III курса медико-психологического факультета;

11. 27 мая 2021 года (приказ ГрГМУ № 66-ОВ от 27.05.2021 г.) по теме «Донозологическая диагностика и сохранение здоровья населения в постчернобыльский период» для студентов II курса медико-диагностического факультета.

Основные направления научных исследований: гемодинамика при лучевой терапии онкологических пациентов, комплексная лучевая диагностика при злокачественных новообразованиях, клиническая

радиобиология, состояние неспецифической резистентности онкологических пациентов и возможности стимуляции ее в комплексном лечении, морфофункциональная характеристика сердца у пациентов страдающих ишемической болезнью сердца и при воздействии ионизирующего излучения, компьютерная оптимизация лучевой терапии.

Сотрудники кафедры регулярно выступают с научными докладами на международных, республиканских, областных конференциях, принимают участие в семинарах, проходящих за рубежом, ведут консультативную работу по лучевой диагностике и лучевой терапии на клинических базах кафедры.

Сотрудники кафедры и курса проводят лечебно-консультативную работу по следующим направлениям: рентгенология, ультразвуковая диагностика, радиология, что позволило улучшить диагностику злокачественных новообразований желудочно-кишечного тракта, нарушений гемодинамики, ишемической болезни сердца, митральных пороков, увеличить диапазон средств защиты от ионизирующего излучения, улучшить результаты лучевой терапии.

На кафедре осуществляется идеологическая и воспитательная работа. В соответствии с планом по воспитательной работе на кафедре проводятся информационные часы на утвержденные рекомендованные тематики. Основные цели и задачи данной работы – формирование общечеловеческих ценностей; развитие профессиональной культуры; формирование отношений к родине, семье, обществу, к другим людям и к себе. Сотрудники кафедры являются кураторами групп медико-диагностического факультета и факультета иностранных учащихся.

Сотрудники кафедры являются членами общества лучевых диагностов Республики Беларусь, участвуют в редакционных Советах и коллегиях журналов «Медицинская радиология», «Новости лучевой диагностики», лекторами общества «Знание».

Коллектив кафедры и сотрудники (Александрович А.С., Зиматкина Т.И.) в течение ряда последних лет занимают ведущие места в ежегодном рейтинге университета по учебно-методической, научной и воспитательной работе.

**Выводы.** Сотрудники кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии достойно продолжают историю кафедры и заложенные ее основателями традиции.

### Литература

1. Александрович, А. С. Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии: история в лицах / А. С. Александрович, В. А. Овчинников, Т. И. Зиматкина // Современные вопросы радиационной и экологической

медицины, лучевой диагностики и терапии : сборник материалов II межвузовской научно-практической интернет-конференции, 10–11 мая 2018 г. / отв. ред. В. А. Снежицкий. – Гродно : ГрГМУ, 2018. – С. 3–10.

2. Зиматкина, Т. И. О повышении академической компетентности по радиационной и экологической медицине студентов медицинского университета / Т. И. Зиматкина, Е. В. Дежиц, А. С. Александрович // Современные вопросы радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и терапии : сборник материалов II межвузовской научно-практической интернет-конференции, 10–11 мая 2018 года / отв. ред. В. А. Снежицкий. – Гродно : ГрГМУ, 2018. – С. 91–98.

3. Александрович, А. С. О совершенствовании обучения студентов медико-диагностического факультета по радиационной, экологической медицине, лучевой диагностике и лучевой терапии / А. С. Александрович, Т. И. Зиматкина // Наука и образование: проблемы, идеи, инновации. – 2020. – № 4. – С. 7–10.

## **АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ**

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

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

**Актуальность.** Снижение заболеваемости и смертности населения от злокачественных новообразований – одна из наиболее актуальных важных проблем, стоящих перед медицинской наукой и здравоохранением в настоящее время. По оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Международного агентства по изучению рака, злокачественные новообразования представляют собой современную глобальную проблему. Международным агентством по изучению рака ежегодно в мире регистрируется более 12 млн новых случаев злокачественных новообразований и около 6,2 млн смертей от данной патологии. Ежегодный темп прироста пациентов со злокачественными новообразованиями составляет примерно 2%, что превышает на 0,3–0,5% рост численности населения мира. Неутешителен прогноз экспертов ВОЗ: онкологическая заболеваемость во всем мире возрастет к 2050 г. до 24 млн случаев, а смертность до 16 млн ежегодно регистрируемых случаев.

На протяжении многих лет в странах Европейского региона, как и в Республике Беларусь, в структуре всех причин смерти онкологическая патология занимает второе место после болезней системы кровообращения и существенно образом влияет на среднюю продолжительность жизни населения. Согласно статистическим данным 2018 г. наиболее распространенными в мире онкологическими заболеваниями являются рак легких, молочной железы и кишечника.

Анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями необходим для охраны здоровья, разработки профилактических мероприятий, решения стратегических и тактических задач управления здравоохранением. На сегодняшний день сделано уже многое для понимания проблемы в целом, накоплен огромный материал, систематизация и обобщение которого в конечном итоге дает возможность ответить на многие вопросы, связанные с этиологией и патогенезом рака.

**Цель.** Анализ современных тенденций заболеваемости населения Республики Беларусь злокачественными новообразованиями разной локализации и смертности, изучение соотношения этих двух показателей при различных локализациях злокачественных новообразований.

**Материал и методы исследования.** В работе применены эпидемиологический, сравнительно-оценочный и аналитический методы для изучения официальных статистических данных о состоянии здоровья населения Республики Беларусь, а также данные литературы по заболеваемости и смертности жителей нашей страны от злокачественных новообразований.

**Результаты и их обсуждение.** В нашей стране за период с 1995 г. по 2018 г. по классу «Новообразования» зарегистрирован значительный рост первичной заболеваемости: 296,1 случаев на 100 тыс. населения в 1995 г.; 328,7 – в 2000 г., 367,2 – в 2005 г., 442,9 – в 2010 г., 513,4 – в 2015 г., 554,5 – в 2018 г., то есть за 23 года данный показатель вырос на 87,3%. В период с 1995 по 2005 гг. среднегодовой прирост заболеваемости составил 7,11; с 2005 по 2015 гг. – 14,62; с 2015 по 2018 гг. – 13,7. На территории Республики Беларусь имел место значительный рост данной патологии в период с 1995 по 2018 г. в среднем на 3,8% (11,2 случая на 100 тыс. населения) в год.

Если онкозаболеваемость в нашей стране будет расти с такой же скоростью, то число заболевших всего через 15 лет удвоится, что не только значительно увеличит нагрузку на систему здравоохранения республики, но и повлечет за собой значительные социально-экономические последствия. Согласно официальным статистическим данным [1] у нас в стране с 2011 г. ежегодно регистрируется свыше 40 тыс.,

а с 2017 г. – более 50 тыс. пациентов с впервые в жизни установленным онкологическим диагнозом, что составляет около 0,5% населения страны.

Анализ онкоэпидемиологической ситуации показывает, что имеются также значительные различия в показателях заболеваемости у городского и сельского населения. Из-за значительных различий в возрастной структуре городского и сельского населения Беларуси грубый интенсивный показатель общей онкологической заболеваемости за весь период был выше у сельского населения. Заболеваемость злокачественными новообразованиями городского населения за изученный период увеличилась на 95,8%, в то время как заболеваемость среди сельского населения на 47,7%, что практически в 2 раза меньше.

Динамика заболеваемости населения злокачественными новообразованиями по областям Республики Беларусь и г. Минска имеет тенденцию к увеличению. Имеются определенные различия в общей онкологической заболеваемости по областям республики. Из года в год наибольшая онкологическая заболеваемость остается в г. Минске и Гомельской области. Причем наибольший прирост заболевших за период 1995–2018 гг. отмечался в Гомельской области и составил 188%, в то время как в г. Минске данный показатель наименьший – 130,2%.

Заболеваемость мужчин ЗН всех локализаций в целом выше, чем женщин. Следует отметить, что наибольший рост заболеваемости наблюдается в возрасте 60 и старше, а в 2018 г. составил 1719 случаев на 100 тыс. человек населения.

Структура онкологической заболеваемости мужчин за период с 2000 по 2010 гг. изменилась. В 2000 г. на первом месте был рак легкого, на втором – рак желудка и на третьем – рак толстого кишечника; в 2010 г. соответственно рак легкого, простаты и немеланомный рак кожи. В 2018 и 2019 гг. у мужчин чаще всего встречался рак предстательной железы, легкого и колоректальный рак.

Структура онкологической заболеваемости у женщин за такой же период существенно не изменилась. У женщин в 2000 г. первые три позиции занимали рак молочной железы, кожи и желудка. В 2010 г. у женщин преобладали рак кожи (19,8%), молочной железы (17,6%), тела матки (7,7%), затем следовал рак желудка (6,1%). В 2018 и 2019 гг. [1, 2] лидировал рак молочной железы, следом шли колоректальный рак и рак матки.

В Беларуси ежегодно 6–9% выявленных случаев онкологических заболеваний – это первично-множественные опухоли, из которых каждый пятый случай – локализация опухолей в двух и более органах одновременно, что свидетельствует о нарастании случаев полинеоплазий.

По данным за 2010 г., основная часть в их структуре (62,1%) – случаи немеланомного рака кожи (17,7% от числа всех выявленных случаев рака кожи). Первично-множественными в 10,1% от выявленных случаев были опухоли губы, 4% – пищевода, 2,6% – желудка, 7,9% – толстого кишечника, 5,7% – почки, 2,7% – щитовидной железы. Самый стремительный рост показателей заболеваемости [2] отмечен у рака простаты и немеланомного рака кожи.

В Беларуси смертность от злокачественных новообразований среди всех причин смерти занимает второе ранговое место, что отражается на средней продолжительности жизни и размерах невосполнимых потерь населения, особенно в трудоспособном возрасте, а также наносит значительный экономический ущерб.

Смертность от онкологической патологии в Беларуси остается высокой: в 1995 г. – 188,1 случай на 100 тыс. населения, в 2000 г. – 194,3; в 2005 г. – 188,5; в 2010 г. – 191,6; в 2015 г. – 183,9 и в 2018 г. – 196,0 случаев. С 1995 по 2018 г. общий показатель смертности вырос на 4,2% и в последнее десятилетие оставался относительно стабильным с тенденцией к незначительному снижению. Причем смертность среди сельского населения, страдающего онкологическими заболеваниями, была значительно выше, чем у городских жителей. Соотношение смертности городского и сельского населения на 100 тыс. человек составило: в 1995 г. – 167,2 и 245,5 соответственно; в 2010 г. – 181,5 и 232,4; в 2015 г. – 175,9 и 223,4; в 2018 г. – 184,4 и 250,1.

Смертность мужчин от злокачественных новообразований всех локализаций, как и заболеваемость в целом, была выше, чем женщин. Следует отметить, что наибольший рост смертности наблюдался у людей старше трудоспособного возраста и в 2017 г. она составила 591,3 случая на 100 тыс. населения, в то время как у трудоспособного населения этот показатель был 86,4 человека на 100 тыс. населения.

Смертность детей от злокачественных новообразований в 2017 г. в возрасте от 0 до 17 лет занимала третье место после заболеваний нервной системы (3,4 человека на 100 тыс. населения) и врожденных пороков развития (5,8 человек на 100 тыс. населения). Она составила 2,7 человека на 100 тыс. населения. При исследовании ежегодных показателей смертность детей от злокачественных новообразований установлено, что она остается на одинаковом уровне с тенденцией к небольшому снижению (в 2010 г. – 2,9 человек на 100 тыс. населения; в 2015 г. – 2,1; в 2017 г. – 2,79 человека на 100 тыс. населения).

Смертность новорожденных от злокачественных заболеваний среди всех причин смерти находится среди последних и в 2017 г.

составила 3,6 человека на 100 тыс. населения, в то время как смертность от инфекционных и паразитарных заболеваний составила 12,7 человека на 100 тыс. населения.

Среди областей Республики Беларусь лидерами по смертности населения от онкологических заболеваний за последние 12 лет являются Витебская, Гомельская и Могилевская области (в 2018 г. смертность составила соответственно 220,36; 216,2; 213,1 человек на 100 тыс. населения). Исследуя возрастные группы данных регионов с 2010 по 2017 гг., важно отметить, что в 2017 г. наибольшая смертность среди трудоспособного возраста наблюдалась в Могилевской области (106,7 человека на 100 тыс. населения), на втором месте была Гомельская область (88,3 человека на 100 тыс. населения) и на третьем – Витебская область (86,7 человек на 100 тыс. населения). В результате анализа населения старше трудоспособного возраста установлено наличие наибольшего показателя смертности в Гомельской области (640 человек на 100 тыс. населения), на втором месте находится Витебская область (612,1 человека на 100 тыс. населения), на третьем – Могилевская область (585 человек на 100 тыс. населения).

За период с 1995 по 2018 г. первое место по смертности среди всех локализаций злокачественных новообразований (по состоянию на 2010 г. [3]) занимал рак легкого (3280 человек), второе и третье места – рак желудка и колоректальный рак (2290 и 2259 человек соответственно). Далее следовали рак молочной железы (1220 человек) и предстательной железы (855 человек). В 2017 г. смертность от рака органов легочной системы вышла на первое место (3112 человек), на втором месте располагался колоректальный рак (2418 человек), на третьем – рак желудка (1860 человек).

Инвалидность, связанная с онкологическим заболеванием, уступает по частоте лишь инвалидности вследствие заболеваний системы кровообращения. В 2018 г. этот показатель для злокачественных новообразований составлял 13226 человек, а для заболеваний системы кровообращения – 23058 человек. Исследование инвалидности от злокачественных новообразований по областям Республики Беларусь показало, что на первом месте находится г. Минск (2399 человек), на втором – Гомельская область (2334 человека). Наименьший показатель инвалидности от онкологической патологии отмечен в Гродненской области (1439 человек). Причем в последние годы (2010–2018 гг.), выявляется увеличение количества человек, имеющих инвалидность от злокачественных новообразований; прирост составил 60,14%.

**Выводы.** В результате проведенных исследований установлена тенденция значительного роста онкологической патологии у населения Республики Беларусь в последние десятилетия. Прирост заболеваемости в значительной мере определен неблагоприятным направлением демографических процессов в Беларуси, связанными с «постарением» населения. Установлено, что заболеваемость злокачественными новообразованиями городского населения значительно выше, чем у сельского. Динамика заболеваемости населения злокачественными новообразованиями по областям Республики Беларусь и г. Минску имеет тенденцию к росту. Заболеваемость злокачественными новообразованиями всех локализаций мужчин и смертность от них в целом была всегда выше, чем женщин. Среди областей Республики Беларусь лидерами по онкологическим заболеваниям в 2018 г. Выступали Витебская, Гомельская и Могилевская области.

Показано, что в данный период у нас в стране наблюдался самый стремительный рост злокачественных новообразований (рака кожи, молочной и предстательной желез), а наибольшее количество случаев смертности зарегистрировано от рака легких. Смертность сельского населения из года в год выше, чем у жителей города. Смертность детей (0–17) от онкологической патологии остается на одинаковом уровне, с тенденцией к небольшому снижению. Смертность новорожденных от злокачественных заболеваний среди всех причин смерти находится среди последних.

Инвалидность, связанная с заболеванием ЗН, уступает по частоте лишь инвалидности вследствие заболеваний системы кровообращения. Наибольший показатель инвалидности отмечается в г. Минске, а наименьший – в Гродненской области. Особенность этой инвалидности – ее тяжесть и сравнительно низкий процент реабилитации пациентов. Большая разница в темпах роста онкологической заболеваемости и смертности за 23-летний период (с 1995 по 2018 г. заболеваемость выросла на 87,3%, а смертность – лишь на 4,2%, и оставалась в течение десятилетия на относительно неизменном уровне), что свидетельствует, во-первых, о значительной результативности оказания медицинской помощи, во-вторых, о явной необходимости снижения уровня и темпов роста заболеваемости злокачественными новообразованиями населения Беларуси.

Учитывая высокую результативность современной медицинской профилактической работы, необходимо сосредоточить усилия работников здравоохранения на повышении эффективности первичной и вторичной профилактики данной патологии у населения нашей страны.

## Литература

1. Официальный сайт Министерства здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minzdrav.gov.by/>. – Дата доступа: 04.03.20.
2. Антипова, С. И. Гендерные проблемы онкологии в Беларуси / С. И. Антипова, В. В. Антипов, Н. Г. Шебеко // Медицинские новости. – 2013. – № 3. – С. 34-41.
3. Официальный сайт Национального статистического комитета Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 04.03.20.
4. Официальный сайт Республиканского научно-практического центра медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rnpomt.belcmt.by/>. – Дата доступа: 28.04.20.
5. Актуальные вопросы диагностики и лечения злокачественных новообразований: материалы республиканской научно-практической конференции, посвященной 40-летию кафедры онкологии, Минск, 2014 / Бел. гос. ун-т; под ред. Антоненкова Н. Н. [и др.]. – Минск, 2014. – 118 с.

## АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ПОСТЧЕРНОБЫЛЬСКИЙ ПЕРИОД

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

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

**Актуальность.** Авария на Чернобыльской атомной электростанции, произошедшая 26 апреля 1986 года, – одна из наиболее тяжелых техногенных катастроф в истории развития мировой цивилизации. Катастрофические последствия аварии выразились в загрязнении огромных территорий радионуклидами с разными периодами полураспада, облучении миллионов людей, выведении из народнохозяйственного оборота загрязненных сельхозугодий, массовом отселении жителей из особо опасных зон проживания, развитии стресса, что существенно повлияло на социально-психологический статус населения. Оценка и прогноз медицинских последствий катастрофы на ЧАЭС остается одной из ключевых проблем при определении оптимальной

стратегии долгосрочных реабилитационных мероприятий. Представляет интерес сравнительный анализ и изучение показателей смертности населения Гомельской, Гродненской и Витебской областей как регионов с разным уровнем радиоактивного загрязнения.

**Цель.** Сравнительный анализ динамики смертности населения некоторых областей РБ в постчернобыльский период в сравнении с общереспубликанскими показателями.

**Методы исследования.** В работе использован сравнительно-аналитический метод для оценки официальных статистических данных Министерства здравоохранения РБ.

**Результаты.** За период с 1985 по 2000 год коэффициент общей смертности на 100 тыс. населения изменялся следующим образом:

в Гомельской области: 1985 г. – 1023,2, 1990 г. – 1082,5, 1995 г. – 1334,0, 2000 г. – 1401,5;

в Витебской области: 1985 г. – 1230,6, 1990 г. – 1242,5, 1995 г. – 1468,1, 2000 г. – 1401,5;

в Гродненской области: 1985 г. – 1193,6, 1990 г. – 1143,5, 1995 г. – 1363,5, 2000 – 1416,5;

по Республике Беларусь: 1985 г. – 1057,0, 1990 г. – 1068,1, 1995 г. – 1295,1, 2000 – 1348,0.

Таким образом, за период с 1985 по 2000 год коэффициент общей смертности в Гомельской области увеличился с 10,2 до 14,0‰, или на 37,3%, в Витебской – с 12,3 до 14,0‰, или на 13,8%, в Гродненской – с 11,9 до 14,2‰, или на 19,3%, по Республике Беларусь – с 10,6 до 13,5‰, или на 27,4%. Коэффициент смертности на загрязненных территориях Гомельской области (10 административных районов) как в до-, так и послечернобыльский период превышал среднеобластные и среднереспубликанские показатели. Также следует отметить, что и прирост его за 1985–2000 годы был наибольшим.

За период с 1990 по 2000 год коэффициент общей смертности от инфекционных и паразитарных болезней в Гомельской области повысился с 7,3 до 10,8, или на 48%, в Витебской области – с 7,0 до 10,0, или на 43%, в Гродненской области – с 6 до 8,8, или на 46%, по Республике Беларусь – с 7,1 до 9,5, или на 21%; от новообразований в Гомельской области повысился с 166,3 до 194,5, или на 17%, в Витебской области – с 207,0 до 213,8, или на 3%, в Гродненской области – с 170,6 до 206,1, или на 21%, по Республике Беларусь – с 173,5 до 195,6, или на 13%; от болезней системы кровообращения в Гомельской области повысился с 635,8 до 784,7, или на 23%, в Витебской области – с 570,6 до 820,6, или на 44%, в Гродненской области – с 543,3 до 747,8, или на 37%, по Республике Беларусь – с 547,0 до 723,7, или на 32%.

Так как до аварии смертность городских и сельских жителей достоверно различалась, влияние радиационного фактора на ее динамику должно рассматриваться отдельно для этих категорий населения. В дочернобыльский период темпы прироста смертности сельского населения значительно опережали рост аналогичных показателей у городских жителей, однако в период с 1986 по 2000 год выявлен избыточный рост смертности у городского населения всех изучаемых территорий.

Особенно высокими темпами нарастала смертность в городских поселениях Гомельской области: если по Гродненской и Витебской областям ее прирост в послечернобыльский период (1985–2000 годы) был равен соответственно 31,9% и 35,7%, то по Гомельской области – 53,6%. Коэффициенты смертности городского населения изучаемых регионов в 2000 году составили: в Гродненской – 9,1‰, в Витебской области – 12,1‰, в Гомельской – 10,6‰. Можно отметить, что в первые годы после катастрофы смертность была выше среди сельского населения пострадавших территорий, а с 1995 года наблюдается обратная ситуация, что может быть связано с отселением населения из загрязненных районов в более экологически чистые.

За период с 2000 по 2015 год коэффициент общей смертности изменялся следующим образом:

в Гомельской области: 2000 г. – 1401,5, 2005 г. – 1497,6, 2010 г. – 1512,7, 2015 г. – 1319,8;

в Витебской области: 2000 г. – 1401,5, 2005 г. – 1627,3, 2010 г. – 1667,2, 2015 г. – 1465,8;

в Гродненской области: 2000 г. – 1416,5, 2005 г. – 1599,2, 2010 г. – 1599,0, 2015 – 1377,9;

по Республике Беларусь: 2000 г. – 1348,0, 2005 г. – 1450,5, 2010 г. – 1444,9, 2015 – 1264,8.

Таким образом, за период с 2000 по 2015 год коэффициент общей смертности в Гомельской области снизился с 14,0 до 13,2‰, или на 6%, в Гродненской – с 14,2 до 13,8‰, или на 2,9%, по Республике Беларусь – с 13,5 до 12,6‰, или на 7,1%, а в Витебской повысился с 14,0 до 14,65‰, или на 4,6%. За период с 2005 по 2015 год коэффициент смертности среди городского населения в Витебской области снизился с 1250,2 до 1180,6 или на 5,9%, в Гродненской области – с 1037,6 до 954,4, или на 8,7%, в Гомельской области с 1141,5 до 1058,8, или на 7,8%, а в целом по Республике Беларусь – с 1082,6 до 1001,2, или на 8,1%.

За период с 2000 по 2015 год коэффициент общей смертности от инфекционных и паразитарных болезней в Гомельской области повысился с 10,8 до 18,1, или на 67%, в Витебской области снизился с 10,0 до 6,5, или на 54%, в Гродненской области – с 8,8 до 8,7,

или на 1%, по Республике Беларусь – с 9,5 до 8,3, или на 14%; от новообразований в Гомельской области повысился с 194,5 до 206,4, или на 6%, в Витебской области снизился с 213,8 до 209,5, или на 2%, в Гродненской области – с 206,1 до 172,9, или на 19%, по Республике Беларусь – с 195,6 до 186,7, или на 5%; от болезней системы кровообращения в Гомельской области снизился с 784,7 до 750,0, или на 5%, в Витебской области – с 820,6 до 636,0, или на 29%, в Гродненской области повысился с 747,8 до 847,3, или на 13%, по Республике Беларусь снизился с 723,7 до 700,3, или на 3%.

Болезни системы кровообращения на протяжении всего изучаемого периода занимали первое место в структуре причин смертности населения всех рассматриваемых регионов, причем максимальное их количество приходится на период с 2000 по 2010 год. Чаще всего в классе болезней системы кровообращения регистрировалась смертность от ишемической болезни сердца, острых цереброваскулярных болезней без гипертонии, других форм болезней сердца.

Новообразования как причина смерти занимали второе ранговое место в общей структуре смертности населения всех рассматриваемых регионов. В структуре смертности от новообразований на долю злокачественных приходится более 99%. Среди отдельных причин смерти ведущими у мужчин являются опухоли легких, желудка, прямой кишки, предстательной железы, лимфатической и кроветворной тканей; у женщин – злокачественные новообразования молочной железы, желудка, яичников, ободочной и прямой кишки, шейки матки, лимфатической и кроветворной тканей.

**Выводы.** За анализируемый период показатель общей смертности на 100 тыс. населения в целом по Республике Беларусь повысился с 1068,1 в 1990 г. до 1264,8 в 2015, однако надо учитывать, что его максимум приходился на 2005 и 2010 гг. и составлял 1450,5 и 1444,9 соответственно. Так как на состояние здоровья населения, в том числе и на его смертность, оказывает влияние широкий спектр факторов, всесторонняя его оценка вызывает большие затруднения. Выявленный в постчернобыльский период избыточный рост смертности населения наиболее пострадавшей в результате катастрофы Гомельской области может свидетельствовать о влиянии радиоэкологической ситуации на этот процесс. Повышенные темпы прироста смертности в группе районов, менее загрязненных радионуклидами в результате аварии, в определенной мере могут быть объяснены тем, что люди, здоровье которых вызывало опасения, выезжали с зараженных территорий значительно более активно, чем те, кто чувствовал себя хорошо.

На протяжении всего рассматриваемого периода общий и стандартизированный коэффициенты смертности в городской местности были ниже, чем в сельской, однако в постчернобыльский период выявлен избыточный рост смертности городского населения, особенно в группе экологически «грязных» районов. Максимальные темпы прироста смертности сельского населения характерны для условно «чистых» районов.

В постчернобыльский период наблюдался значительный рост смертности от всех причин во всех изучаемых регионах, при этом существенных изменений в структуре причин смертности не произошло.

Таким образом, исследование демографической ситуации в различных ее аспектах, в том числе и изучение тенденций смертности, должно стать составной частью оценки долговременных последствий Чернобыльской катастрофы, а демографические прогнозы – одним из возможных ориентиров перспектив развития региона.

### **Литература**

1. Тенденции заболеваемости, смертности и продолжительности жизни населения Республики Беларусь / Л. П. Шахотько [и др.]; под ред. Л. П. Шахотько. – Мн., 2003. – 225 с.

2. Смертность в Республике Беларусь: офиц. стат. сб. за 2005–2006 гг. – Минск: ГУ РНМБ, 2007. – 182 с.: табл.

3. Смертность в Республике Беларусь: офиц. стат. сб. за 2010–2011 гг. – Минск: ГУ РНМБ, 2012. – 232 с.: табл.

4. Смертность в Республике Беларусь: офиц. стат. сб. за 2014–2015 гг. – Минск: ГУ РНМБ, 2016. – 208 с.: табл.

5. Радиационная медицина: учебник / А. Н. Стожаров [и др.]; под ред. А. Н. Стожарова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 208 с.

## **РАСТИТЕЛЬНЫЙ БЕЛОК В ПИТАНИИ ЧЕЛОВЕКА И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО СОДЕРЖАНИЯ В ПРОДУКЦИИ**

**Бородина П. В.<sup>1</sup>, Зиматкина Т. И.<sup>2</sup>, Бородина Д.П.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>УО «Гродненский государственный аграрный университет»,

<sup>2</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

**Актуальность.** Организм человека нуждается в регулярном поступлении энергии из внешней среды. Источниками энергии служат пищевые вещества (белки, жиры, углеводы), попадающие в организм

с продуктами питания. Питание является одним из основных условий существования человека, а проблема питания – одной из основных проблем человеческой культуры. Количество, качество, ассортимент потребляемых пищевых продуктов, своевременность и регулярность приема пищи решающим образом влияют на человеческую жизнь во всех ее проявлениях. Правильное питание – важнейший фактор здоровья, оно положительно сказывается на работоспособности человека и его жизнедеятельности и в значительной мере определяет длительность жизни, задерживая наступление старости.

Характер питания населения складывается постепенно в зависимости от уровня экономического и культурного развития. Научные достижения биологической химии, физиологии, гигиены питания, витаминологии позволили установить и научно обосновать физиологические потребности человека в пищевых веществах в зависимости от возраста, профессии, пола, климатических особенностей, степени коммунального обслуживания и других факторов. Следует отметить, что характер питания определяется физиологическими и профессиональными особенностями организма и влиянием факторов внешней среды [2].

Чрезвычайно важную роль в питании человека играют белки, поскольку являются самой главной составной частью клеток всех органов и тканей нашего организма. На долю белка приходится не менее 50 % сухой массы органических соединений животной клетки.

Функционирование белка лежит в основе важнейших процессов жизнедеятельности организма. Обмен веществ (пищеварение, дыхание и др.), мышечное сокращение, нервная проводимость и жизнь клетки в целом неразрывно связаны с активностью ферментов – высокоспецифических катализаторов биохимических реакций, являющихся белками. Основу костной и соединительной ткани составляют структурные белки. Они же формируют остов клеточных органелл (митохондрий, мембран и др.). Расхождение хромосом при делении клетки, движение жгутиков, работа мышц животных и человека осуществляются по единому механизму при посредстве белков сократительной системы. Важную группу составляют регуляторные белки, контролирующие биосинтез белка, и нуклеиновых кислот [1].

Экспрессия генетической информации, способность поддерживать онкотическое давление в клетках и крови, буферные свойства, поддерживающие физиологическое значение рН внутренней среды – это все жизненно важные функции белков.

Из этого далеко не полного перечня основных функций белков видно, что им принадлежит исключительная и разносторонняя роль

в живом организме. Если попытаться выделить главное, решающее свойство, которое обеспечивает многогранность биологических функций белков, то следовало бы назвать способность белков строго избирательно, специфически соединяться с широким кругом разнообразных веществ. В частности, эта высокая специфичность белков (средство) обеспечивает взаимодействие ферментов с субстратами, антител с антигенами, транспортных белков крови с переносимыми молекулами других веществ и т. д. Это взаимодействие основано на принципе биоспецифического узнавания, завершающегося связыванием фермента с соответствующей молекулой субстрата, что содействует протеканию химической реакции.

Потребность организма в белках зависит от возраста, пола, физиологического состояния (беременность, кормление грудью), климатических условий, интенсивности выполняемой физической работы и т. д. Особенно в белках нуждается молодой растущий организм, а также пораженный каким-либо заболеванием. В последнем случае в организме возникает острая потребность в регенерации изношенных, отживших клеток, восстановить которые можно лишь с помощью белка. Количество требуемого белка пропорционально изнашиваемости тканей. Чем большую нагрузку испытывают мышцы, тем выше потребность в регенерации, а значит, и в потреблении белка.

По рекомендациям нутрициологов, суточная норма белка для женщин равна 1 г на 1 кг веса. В случае активного образа жизни (посещения тренажерного зала, занятия фитнесом) стоит повысить количество употребляемого белка до 1,2 г на 1 кг веса. Для мужчин норма белка выше: если не заниматься спортом, достаточно 1,2 г на 1 кг веса, а если же активно посещать тренажерный зал, то необходимо увеличить до 1,5–1,8 г белка на 1 кг веса [3].

Белковая недостаточность – важнейшая проблема питания. При белковой недостаточности (белковом голодании) у детей развивается алиментарная дистрофия: нарушаются процессы костеобразования, замедляется рост и умственное развитие. Единственное решение проблемы – употребление в пищу полноценных белков или белковых добавок.

Белки состоят в основном из двадцати аминокислот, которые и составляют основу жизни. Эти аминокислоты определяют биологическую специфичность и пищевую ценность белков. Аминокислоты можно разделить на заменимые и незаменимые. Заменимые аминокислоты могут быть синтезированы в организме. Незаменимые аминокислоты не синтезируются в организме человека вообще или синтезируются в недостаточном количестве.

Биологическая ценность белков пищевых продуктов зависит от количества и соотношения в них незаменимых аминокислот. Однако заменимые аминокислоты также выполняют в организме разнообразные функции и играют не меньшую роль, чем незаменимые аминокислоты [4].

Аминокислоты содержатся во всех продуктах растительного и животного происхождения. Однако эти продукты различаются содержанием и соотношением аминокислот. Наиболее оптимально соотношение незаменимых аминокислот в продуктах животного происхождения – молоке, мясе, рыбе, яйцах. Основные поставщики белка растительного происхождения – семена бобовых культур (соя, фасоль, горох, арахис), зерно зерновых и крупяных растений (пшеница, рис, кукуруза, ячмень, гречиха), семена масличных растений (подсолнечник, лен).

Необходимо отметить, что растительные белки имеют ряд преимуществ. Они не содержат насыщенные жиры, вредные для ЖКТ и не влияют на «вредный» холестерин. Рацион, в котором растительный белок преобладает над животным или полностью заменяет его, помогает предупредить ожирение и снизить риск заболеваний сердечно-сосудистой системы. Белки также не содержат гормоны и антибиотики, которые используются для выращивания животных. Следовательно, употребление растительного белка снижает вероятность многих заболеваний – от аллергий, до гормональных нарушений.

Белки из различных пищевых источников усваиваются организмом не в одинаковой мере. Наиболее хорошо усваиваются белки яиц, молока, сыра (от 95 до 97%). Усваиваемость белков риса, пшеницы, овса несколько ниже (от 86 до 88%). При избыточном содержании в пище жиров усваиваемость белков снижается.

Поэтому разработаны рекомендации для увеличения пищевой ценности белковой пищи путем добавления в пищу лимитирующих аминокислот или смешивания белков с различным содержанием аминокислот. Полагают, что соотношение в пище животных и растительных белков должно составлять от 50 до 55 к от 45 до 50% (быть близким к 1:1) [3].

Очевидно, что обеспечение полноценного, рационального питания населения нашей страны является общенациональной задачей и требует комплексных и постоянных усилий на государственном уровне.

Проблема здорового питания – сложная и комплексная проблема, требующая обширных знаний и навыков в разных областях науки и практики. Так, вопросы производства, сохранности, доставки и потребления пищевых продуктов, организации и контроля питания,

обеспечение соответствия состава продуктов потребностям человеческого организма, их рациональное использование и усвоение относятся к экологии и сельскому хозяйству, биологии и физиологии, лечебной и профилактической медицине.

**Результаты и их обсуждение.** В сельском хозяйстве в производстве растительного белка главная роль принадлежит пшенице, которая занимает первое место в мире по посевной площади и сбору зерна среди зерновых культур. Зерно пшеницы используют для выпечки хлеба и хлебопродуктов, а также в крупяной, макаронной, кондитерской и спиртовой промышленности. Отходы мукомольного производства – высококачественный корм для сельскохозяйственных животных.

Белок пшеницы очень богат различными видами аминокислот в той или иной мере необходимых человеческому организму, но основными среди них по праву считаются глутамин и лейцин.

Глутамин для человека незаменим, поскольку влияет на эффективное связывание аммиака, образуемого в результате активной деятельности клеток, помогает преобразованию жиров и углеводов, а также способствует стимуляции умственной деятельности.

С лейцином связан активный и полноценный обмен веществ. Он способен снизить уровень сахара в крови человека, значительно укрепляет иммунитет человека, а также дарит ему бодрость. Человеческий организм не в состоянии самостоятельно выработать его, поэтому получает только в процессе употребления пищи растительного происхождения [2].

Поэтому на сегодняшний день повышение содержания белка в пшенице – одна из наиболее актуальных проблем сельскохозяйственного производства. Уровень его содержания в растениях зависит от множества факторов: климатических и погодных условий, сортовой принадлежности, технологии возделывания. В настоящее время аграрии обладают образцами пшеницы, зерно которой может содержать до 22% белка. Однако эти высокобелковые сорта, как правило, характеризуются невысокой продуктивностью, а уровень белка в них подвержен интенсивной изменчивости. Селекционерам чрезвычайно трудно вывести сорт пшеницы, который бы одновременно включал высокий процент белка с максимальным содержанием лизина и обладал при этом хорошим качеством клейковины. По этой причине увеличение содержания белка в пшенице в настоящее время производится в основном за счет агротехнических мероприятий, которые включают научно обоснованную систему применения минеральных удобрений.

Хорошо известно, что на количество и качество растительного белка (в самых разных фазах вегетации пшеницы) оказывают влияние находящиеся в ее внутренних тканях макро и микроэлементы, прежде всего такие как азот и сера. Азот и сера представляют собой базовые и жизненно необходимые для растений элементы, поскольку как раз они и способствуют выработке ценных аминокислот. Именно при непосредственном участии азота и серы в пшенице происходит формирование белковых молекул, характеристики которых оказывают влияние на качество зерна. Поэтому для получения хороших показателей урожайности пшеницы с высоким содержанием белка необходимо внимательно следить, чтобы растение своевременно получало эти компоненты в нужном объеме.

Наиболее распространенное сегодня азотное серосодержащее удобрение – сульфат аммония. С каждым годом количество аграрных предприятий, практикующих использование сульфата аммония в технологии выращивания пшеницы и других сельскохозяйственных культур, возрастает.

Сульфат аммония по эффективности применения не уступает другим твердым азотным удобрениям – аммиачной селитре и карбамиду, а в части физико-химических свойств и своей стоимости выгодно отличается и обладает явным преимуществом. Сульфат аммония является более экологичной формой азотных удобрений. Во-первых, катион аммония характеризуется низкой миграционной способностью, в результате его поглощения почвой он не вымывается при нормальном увлажнении и при орошении. Во-вторых, применение сульфата аммония обеспечивает минимальное по сравнению с другими формами азотных удобрений накопление нитратного азота в растениеводческой продукции.

Сульфат аммония широко применяется в США под различные сельскохозяйственные культуры, при этом его производят только в виде гранулированного удобрения. В Украине гранулированный сульфат аммония становится самым популярным из азотных удобрений. Компания ООО «УкрТехноФос» впервые на территории СНГ и в Украине внедрила технологию гранулирования сульфата аммония и обогащения его гуматами (за счет добавления водного раствора гуматов при грануляции кристаллического сульфата аммония). В России выпуск гранулированного сульфата аммония осуществляется целым рядом производств (АО «Куйбышев Азот», Компания КНК Групп, ООО «ХимАгроПром» и др.), причем объемы производства постоянно увеличиваются.

Основной ограничивающий фактор использования данного ценного удобрения – мелкозернистая физическая фракция, которая не позволяет эффективно использовать его при внесении традиционными тукоразбрасывателями. Кроме того, при попадании на листья растений мелкие кристаллы сульфата аммония могут вызывать на них ожоги.

Преодолеть отдельные недостатки этого удобрения позволяет грануляция сульфата аммония. Важнейшими преимуществами сульфата аммония гранулированного в сравнении с кристаллическим являются улучшенные физико-механические и агрохимические свойства.

В этой связи для агропромышленного комплекса Республики Беларусь актуальным явилось производство сульфата аммония гранулированного и проведение исследований, подтверждающих эффективность его применения.

Учитывая выше изложенное, в задачи исследований входило:

- изучить влияние сульфата аммония гранулированного на урожайность озимой пшеницы;
- определить изменение химического состава получаемой продукции;
- провести оценку и выдать рекомендации по применению сульфата аммония гранулированного.

Полевой опыт по изучению эффективности применения сульфата аммония при возделывании озимой пшеницы был проведен на наиболее распространенной в Республике Беларусь дерново-подзолистой связносупесчаной почве в условиях опытного поля УО «Гродненский государственный аграрный университет». В схему опыта были включены следующие варианты:

1.  $P_{80}K_{120}$  – Фон (контроль);
2. Фон +  $N_{70}$  (сульфат аммония кристаллический) +  $N_{40}$  (карбамид) +  $N_{30}$  (карбамид);
3. Фон +  $N_{70}$  (сульфат аммония гранулированный) +  $N_{40}$  (карбамид) +  $N_{30}$  (карбамид).

Исследования проводились с сортом Багатка по общепринятой технологии для данных почвенно-климатических условий.

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что внесение азотных удобрений в подкормку обеспечило достоверный рост урожайности зерна на 16,4 и 17,5 ц/га относительно фонового варианта. Вместе с тем проведение первой подкормки различными формами сульфата аммония не определило формирование разного уровня урожайности. Разница в урожайности между вариантами опыта составила 1,1 ц/га, что не превышает НСР<sub>05</sub>.

Подобная закономерность была установлена в действии изучаемых удобрений на качественные показатели зерна: содержание сырого протеина возросло на 1,6–1,8%, клейковины – на 3,5–4,1%.

С учетом равнозначного действия азотных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы сульфат аммония гранулированный был рекомендован для государственной регистрации в Республике Беларусь.

**Выводы.** Таким образом, одним из эффективных и экономических способов увеличения сбора растительного белка является использование в сельском хозяйстве новых форм удобрений.

### Литература

1. Биологическая химия: учебник для студентов медицинских высших учебных заведений / В. К. Кухта [и др.] ; ред. А. Д. Таганович. – Минск : Асар, 2008. – 688 с.

2. Гуляев, В. Н. Ценный источник белка // Пищ. промышленность. – 2008. – № 12. – С. 31–35.

3. Скальный, А. В. Основы здорового питания: пособие по общей нутрициологии / А. В. Скальный [и др.]. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2005. – 117 с.

4. Мак-Мюррей, У. Обмен веществ у человека / под ред. Н. Е. Беляевой. – М. : Мир, 2000. – 366 с.

## СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ КОМПОЗИЦИИ ТЕЛА

**Водянова О.В., Дыдышко Ю.В.**

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,  
УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Актуальность.** Традиционно метод двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (ДРА), разработанный в конце 1980-х годов, применяется в клинической медицине для оценки минеральной плотности кости (МПК), где он признан «золотым стандартом» для определения риска переломов [1]. ДРА всего тела (Total body) с использованием композиционного анализа (Body Composition) позволяет выделить такие компоненты, как масса жировой ткани, тощая масса, процентное содержание общей жировой ткани, процентное соотношение

андроидного и гиноидного жира, а также общее содержание костного компонента всего тела [2].

Согласно результатам современных исследований, центральное распределение жировых отложений было определено как значительный фактор риска развития сердечно-сосудистых заболеваний в целом и развития макрососудистых осложнений при сахарном диабете 2 типа (СД2) в частности [3].

**Целью** исследования было определить особенности распределения жировой массы у пациентов с СД2, получавших инсулин.

**Материалы и методы исследования.** Обследованы 138 пациентов с СД2, получавших инсулинотерапию (31 мужчина и 107 женщин; средний возраст  $51,43 \pm 8,41$  года; продолжительность заболевания  $6,40 \pm 2,01$  года; ИМТ  $31,15 \pm 1,99$  кг/м<sup>2</sup>; HbA1c  $8,05 \pm 0,95\%$ ; общая суточная доза инсулина –  $0,74 \pm 0,12$  ЕД; продолжительность применения инсулина –  $3,86 \pm 0,87$  года) и 32 пациента, сопоставимых по полу, возрасту и антропометрическим показателям. Исследование включало антропометрию пациентов, общеклиническое обследование, двухэнергетическую рентгеновскую абсорбциометрию, выполненную на «PRODIGY LUNAR» с использованием программы «Total body» оценки всего тела.

**Результаты и их обсуждение.** Композиционный состав тела – это определение содержания жирового, минерального и мышечного компонентов тела. Для его оценки можно использовать биоэлектрический импедансный анализ тела, двойную рентгеновскую абсорбциометрию, воздушно-вытесняющую плетизмографию, магнитно-резонансную и компьютерную томографию [2]. Наиболее важными требованиями, предъявляемыми к разным методам оценки композиционного состава тела, являются: точность, лучевая нагрузка, стоимость, возможность измерения регионарного распределения компонентов, доступность применения в клинической практике.

Показания:

1. ВИЧ-инфекция (вирус иммунодефицита человека). Для оценки распределения жировой ткани, поскольку прием антиретровирусных средств (ставудин и зидовудин) ассоциирован с риском развития липоатрофии.

2. Ожирение (при бариатрической хирургии или диетической схеме снижения массы тела с ожидаемой большой ее потерей – более 10%), чтобы оценить изменения жировой и мышечной ткани.

3. Мышечная слабость или физическое состояние, которое значительно ограничивает физическую активность, для оценки жировой и мышечной массы.

Перспективные диагностические направления:

- Диагностика висцерального перераспределения жира.
- Динамическое исследование соотношения мышцы/жир (спортивная медицина, лечение ожирения).
- Особенности композиции тела при эндокринопатиях (СД 2-го и 1-го типов, гипогонадизм, гиперсоматопротизм).
- Заболевания желудочно-кишечного тракта с развитием синдрома мальабсорбции (болезнь Крона, целиакия).

Противопоказания: беременность.

Ограничения для применения метода: проведение лучевой диагностики с введением рентгеноконтрастного вещества в течение пяти последних дней, прохождение радиоизотопной диагностики в течение последних двух дней, масса тела пациента, превышающая допустимую для проведения денситометрического исследования.

При выполнении методики: пациент находится в положении лежа на спине, ладони вниз, руки изолированно от тела, стопы параллельно друг другу, руки прямые или под небольшим углом, лицом вверх.

В заключении рекомендовано указывать ИМТ, индекс тощей массы (ИТМ), МПК, ВМС (bone mineral content, содержание минерального компонента кости), общую массу тела, общую мышечную и жировую массу, процентную долю жировой ткани. Данные о составе тела NHANES 1999–2004 года являются наиболее подходящими для разных рас, обоих полов и в возрасте от 8 до 85 лет.

В проведенном исследовании были установлены сопоставимые значения содержания жира общей группе пациентов с СД2 и контрольной группе: всего тела (Total Body)  $39,10 \pm 7,70\%$  vs.  $36,88 \pm 7,84\%$ ,  $p=0,057$ ; Android:  $45,35 \pm 8,06\%$  vs.  $44,34 \pm 7,15\%$ ,  $p=0,393$ ; соотношение A/G (A/G Ratio):  $1,12 \pm 0,19$  vs.  $1,16 \pm 0,25$ ,  $p < 0,05$ ; Trunk/Total:  $0,58 \pm 0,07$  vs.  $0,56 \pm 0,07$ ,  $p=0,070$ .

Но в подгруппах женщин (СД2 по сравнению с контролем) были установлены следующие особенности: Total Body  $40,75 \pm 6,63\%$  vs.  $41,81 \pm 5,34\%$ ,  $p=0,384$ ; Android:  $46,38 \pm 7,71\%$  vs.  $46,56 \pm 7,28\%$ ,  $p=0,898$ ; Gynoid, %:  $43,14 \pm 6,95\%$  vs.  $46,10 \pm 5,32\%$ ,  $p=0,021$ ; A/G Ratio:  $1,08 \pm 0,15$  vs.  $1,02 \pm 0,16$ ,  $p=0,033$ ; Trunk/Total:  $0,57 \pm 0,07$  vs.  $0,53 \pm 0,06$ ,  $p=0,001$ ; (Arms+Legs)/Total  $0,72 \pm 0,23$  vs.  $0,87 \pm 0,24$ ,  $p=0,001$ ; Legs/Total:  $0,29 \pm 0,07$  vs.  $0,33 \pm 0,07$ ,  $p=0,001$ .

Увеличение соотношения A/G Ratio и Trunk/Total, в то же время уменьшение (Arms+Legs)/Total и Legs/Total у пациентов с диабетом свидетельствует о перераспределении жира в туловище по направлению к конечностям.

Подобных различий в подгруппах мужчин (СД2 по сравнению с контролем) не обнаружено по следующим параметрам: Total Body ( $p=0,271$ ), Android, % ( $p=0,906$ ), Gynoid, % ( $p=0,280$ ), A/G Ratio ( $p=0,146$ ), Trunk/Total ( $p=0,974$ ), (Arms+Legs)/Total ( $p=0,095$ ); Legs/Total ( $p=0,976$ ).

Современные представления о компонентном составе тела позволяют рассматривать костную, мышечную и жировую ткани в качестве самостоятельных, метаболически активных составляющих организма, каждая из которых вносит свой вклад в его функционирование [4]. Определение жирового компонента тела человека выполняется при лечении пациентов с ожирением. В спорте оценка композиционного состава тела дает возможность осуществлять мониторинг состояния здоровья спортсменов, является одним из методов контроля физической работоспособности, позволяя своевременно корректировать тренировочный процесс и питание [5].

Возможность определить региональное расположение жировой ткани (в андроидной или гиноидной зонах) является значимой положительной составляющей методики ДРА [6]. **Андроидный и гиноидный** варианты перераспределения жира в организме определяются по костным ориентирам и особенностям фигуры. Увеличение количества жировой ткани в андроидной (абдоминальной) области ассоциировано с наличием висцерального ожирения. Увеличение отношения массы андроидного жира (область живота) к гиноидному (область ягодиц и бедер), или андроидно-гиноидного отношения (АГО, A/G) указывает на преимущественное перераспределение в абдоминальной области.

Van Pelt и соавт. [3] пришли к выводу, что количество жировой ткани в нижних конечностях имело позитивную независимую связь с факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний. Танко и соавт. [6] пришли к такому же выводу в своем исследовании по использованию ДРА для оценки распределения жира.

Для оценки содержания жира в организме в настоящее время используют расчетный показатель – индекс жировой массы (ИЖМ) [7]. ИЖМ рассчитывается как отношение общего жира в организме (в килограммах) к длине тела, возведенной в квадрат (в метрах). Анализ результатов Национального исследования здоровья и питания в США в 2009 году, который объединил более 5 тыс. исследований композиционного состава тела у лиц от 8 до 85 лет, продемонстрировал, что показатель ИЖМ в норме составляет от 3,0 до 5,9  $\text{кг}/\text{м}^2$  у мужчин и от 5,0 до 8,9  $\text{кг}/\text{м}^2$  у женщин [7]. В 2009 году Kelly T.L. и соавт. предложили классификацию для оценки содержания жировой ткани на основании

сопоставления ИМТ у здоровых молодых мужчин и женщин со значением параметра ИЖМ.

Данные проведенных исследований демонстрируют, что висцеральный жир метаболически более активен, чем подкожно-жировая клетчатка, и является фактором риска инсулинорезистентности, СД2 и сердечно-сосудистых заболеваний. И наоборот, подкожно-жировая клетчатка, локализованная в области бедер, связана с лучшей чувствительностью к инсулину и может защищать от развития кардиометаболической патологии при ожирении независимо от возраста и пола [8].

Многие современные денситометры уже оснащены программами, которые позволяют оценивать площадь, массу и объем висцерального жира. На основании литературных данных, накопленных на сегодняшний день, пороговое значение площади висцерального жира для оценки повышенного риска для здоровья определено как более  $100 \text{ см}^2$ , а значения более  $160 \text{ см}^2$  соответствуют высокому риску [9].

Для диагностики ожирения клиницистами рутинно используется ИМТ в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [10]. Социальные последствия возрастающей распространенности ожирения привели к росту интереса исследователей и клиницистов к методикам оценки состава тела. Разработка диагностических критериев, которые могли бы выявлять пациентов с риском развития заболеваний, связанных с ожирением, чрезвычайно актуальна. Появляется все больше доказательств того, что определенный композиционный состав тела в младенчестве и раннем детстве способен предсказывать ожирение и риск развития сердечно-сосудистых заболеваний в дальнейшей жизни.

Недавний метаанализ показал, что дети с высокой массой тела при рождении ( $> 4000 \text{ г}$ ) имели высокий риск развития ожирения в более позднем возрасте [11]. Оценка скорости увеличения массы тела в раннем детстве может быть важна для прогнозирования значений ИМТ, общей массы жировой ткани и абдоминального ожирения во взрослом возрасте [12]. В связи с постоянным прогрессом в оказании медицинской помощи число детей с хроническими заболеваниями увеличивается во всех возрастных группах, и комплексный подход к анализу состава тела позволит и лечебные мероприятия проводить на новом качественном уровне.

После перенесенной онкологической патологии композиционный состав тела изменяется из-за воздействия кортикостероидов, лучевой и химиотерапии, которые могут приводить, например, к развитию эндокринной дисфункции [13]. Исследования демонстрируют, что,

хотя у этих пациентов нет различий в показателях ИМТ по сравнению со здоровыми лицами, у них отмечается значительный дефицит мышечной массы и избыток жировой ткани.

Наличие хронического воспаления оказывает влияние на рост и также может привести к дефициту мышечной массы тела. Дети и лица молодого возраста обоих полов с заболеванием Крона имели дефицит мышечной массы, более выраженный у лиц мужского пола. Мышечная масса, измеренная с помощью ДРА у детей с мышечной дистрофией Дюшенна, выраженно коррелировала с мышечной силой и функцией [12].

У пациентов с СД2 распределение жира Android (центральное) положительно коррелировало с возрастом женщин с СД2 ( $r=0,18$ ;  $p=0,023$ ), однако не было обнаружено корреляции с длительностью заболевания, уровнем HbA1c, суточной дозой инсулина.

**Выводы.** ДРА представляет собой неинвазивную методику с хорошими диагностическими возможностями. Это комплексная оценка состояния не только минеральной плотности кости, а в том числе и основных компонентов композиционного состава тела: жирового, тощего и минерального, с учетом их абсолютного содержания и распределения в организме. Существуют различия в распределении жира у мужчин и женщин с СД2, получающих инсулинотерапию. Для женщин характерно перераспределение жиров с увеличением отложения в области туловища.

### Литература

1. Kanis, J. A. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women / J. A. Kanis, E. V. McCloskey, H. Johansson // *Osteoporos. Int.* – 2013. – Vol. 24, iss. 1. – P. 23–57.
2. Дыдышко, Ю. В. Современные возможности применения методов оценки композиционного анализа тела / Ю. В. Дыдышко, А. П. Шепелькевич // *Медицина.* – 2015. – № 1. – С. 34–39.
3. Lower-body adiposity and metabolic protection in postmenopausal women / R. Van Pelt [et al.] // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2005. – Vol. 90, iss 8. – P. 4573–4578.
4. Visceral Adiposity and Hepatic Steatosis at Abdominal CT: Association with the Metabolic Syndrome / P. J. Pickhardt [et al.] // *Am. J. Roentgenol.* – 2012. – Vol. 198, iss. 5. – P. 1100–1107.
5. Current status of body composition assessment in sport. Review and position statement on behalf of the ad hoc research working group on body composition health and performance, under the auspices of the I. O. C. medical commission / T. R. Ackland [et al.] // *Sport Med.* 2012. – Vol. 42, iss. 3. – P. 227–249.

6. Tanko, L. B. Peripheral adiposity exhibits an independent dominant antiatherogenic effect in elderly women / L. B. Tanko, Y. Z. Bagger, P. Alexandersen // *Circulation*. – 2003. – Vol. 107. – P. 1626–1631.

7. Kelly, T. L. Dual energy X-Ray absorptiometry body composition reference values from NHANES / T. L. Kelly, K. E. Wilson, S. B. Heymsfield // *PLoS One*. – 2009. – Vol. 4, iss. 9. – P.e7038.

8. Lower thigh subcutaneous and higher visceral abdominal adipose tissue content both contribute to insulin resistance / F. Amati [et al.] // *Obesity (Silver Spring)*. – 2012. – Vol. 20. – P. 1115–1117.

9. Visceral Adiposity and Hepatic Steatosis at Abdominal CT: Association with the Metabolic Syndrome / P. J. Pickhardt [et al.] // *Am. J. Roentgenol.* – 2012. – Vol. 198, iss. 5. – P. 1100–1107.

10. Висцеральное ожирение: распространенность, классификация, актуальные методы диагностики / Ю. В. Дыдышко [и др.] // *Лечебное дело*. – 2020. – № 2 (72). – С. 69–79.

11. Birth weight and subsequent risk of obesity: A systematic review and meta-analysis / Z. B. Yu [et al.] // *Obes. Rev.* – 2011. – Vol. 12. – P. 525–542.

12. Диагностические возможности применения двойной рентгеновской абсорбциометрии в клинической практике / О. В. Водянова [и др.] // *Лечебное дело*. – 2020. – № 2 (72). – С. 87–92.

13. Murphy, A. J. Body composition of children with cancer / A. J. Murphy, M. White, P. S. Davies // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2010. – Vol. 92. – P. 55–60.

## **ЦИТОТОКСИЧНОСТЬ ЗОЛЕДРОНОВОЙ КИСЛОТЫ И ЕЕ ЭМОКСИПИНОВОЙ СОЛИ В ОТНОШЕНИИ КУЛЬТУРЫ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК HEPG2**

**Гаменюк В.А., Лобай М.В., Ханчевский М.А., Квасюк Е.И.**

Учреждение образования «Международный государственный  
экологический институт имени А. Д. Сахарова»  
Белорусского государственного университета,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Актуальность.** Несмотря на существенный прогресс в лечении онкологических и вирусных заболеваний, создание новых препаратов требует больших временных и материальных затрат, что и обуславливает их высокую стоимость. Одним из подходов, снижающих затраты

на создание новых лекарственных средств, является перепрофилирование по новому назначению уже существующих и используемых в клинической практике препаратов.

Проблема многих противоопухолевых и противовирусных препаратов – их высокая цитотоксичность по отношению к нормальным клеткам. В этой связи поиск путей снижения этого негативного фактора путем создания комбинаций на основе уже используемых в клинике препаратов представляется весьма перспективным направлением исследований.

Золедроновая кислота (Zc) относится к высокоэффективным бисфосфонатам, избирательно действующим на костную ткань. Препарат подавляет резорбцию костной ткани, воздействуя на остеокласты. Селективное действие бисфосфонатов на костную ткань основано на высоком сродстве к минерализованной костной ткани. Точный молекулярный механизм, обеспечивающий ингибирование активности остеокластов, до сих пор остается невыясненным.

У пациентов с раком молочной железы, раком предстательной железы и другими солидными опухолями с метастатическим поражением костей золедроновая кислота предотвращает развитие патологических переломов, компрессии спинного мозга, снижает потребность в проведении лучевой терапии и оперативных вмешательств, уменьшает опухолевую гиперкальциемию. Препарат способен сдерживать прогрессирование болевого синдрома. Лечебный эффект менее выражен у пациентов с остеобластическими очагами, чем с остеолитическими.

Эмоксипин (Em) оказывает благоприятное влияние на систему свертывания крови: тормозит агрегацию тромбоцитов, снижает общий индекс коагуляции, удлиняет время свертывания крови. Усиливает процесс фибринолиза. Снижает проницаемость сосудистой стенки. Стабилизирует мембраны клеток кровеносных сосудов и эритроцитов и обладает ангиопротекторными свойствами.

Эмоксипин также эффективно ингибирует свободно-радикальное окисление липидов биомембран, повышает активность антиоксидантных ферментов. Стабилизирует цитохром P-450 и обладает антиоксидантическим действием. В экстремальных ситуациях, сопровождающихся усилением перекисного окисления липидов и гипоксией, оптимизирует биоэнергетические процессы. Расширяет коронарные сосуды, уменьшает ишемическое клиническое течение инфаркта миокарда, уменьшая частоту развития сердечной недостаточности. Способствует регуляции окислительно-восстановительной системы при недостаточности кровообращения.

На сегодняшний день в PubMed имеется более десяти тысяч научных сообщений о функциях и применении опухолевых клеток HepG2. В 1979 г. клетки HepG2 были выделены из ткани печени 15-летнего мужчины европеоидной расы. Они обладают высокой способностью к пролиферации. Несмотря на свое происхождение, клетки HepG2 сохранили некоторые интересные особенности дифференцированных гепатоцитов, такие как секреция альбумина, стимулированный инсулином синтез гликогена и детоксикация на основе глутатиона [2, 3]. Эти особенности делают их удобным инструментом для изучения функции печени.

**Цель исследования.** Изучение цитотоксических свойств золедроновой кислоты (Zc) и ее эмоксипиновой соли (Zc+Em) в отношении культуры опухолевых клеток HepG2.

**Ключевые слова:** золедроновая кислота, эмоксипин, HepG2, цитотоксичность, эмоксипиновая соль золедроновой кислоты.

**Материалы и методы.** Все манипуляции с опухолевыми клетками выполняли со строгим соблюдением правил стерильности в ламинарном боксе II класса защиты (ОДО «Белаквилон», РБ).

Оценку цитотоксической активности проводили на культурах опухолевых клеток линии HepG2, которые культивировали в CO<sub>2</sub>-инкубаторе при 37°C, 95% влажности, 5% содержании CO<sub>2</sub> в питательной среде DMEM («Gibco», США), содержащей 10% ЭТС, 2мМ L-глутамина, 100 Ед/мл бензилпенициллин натрия, 100 Ед/мл стрептомицин сульфата, 100 Ед/мл неомицин сульфата («Lonza», США) в присутствии исследуемых соединений в концентрациях 10<sup>-3</sup>–10<sup>-7</sup> М в течение 48 часов. Для подсчета жизнеспособности клеток их снимали 0,25% раствором трипсин/ЭДТА, промывали 0,1% фосфатно-солевым буфером. Концентрация клеток для посева составляла 5•10<sup>4</sup> жизнеспособных клеток. Жизнеспособность клеток определяли методом исключения трипангового синего.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью прикладного пакета программы «STATISTICA 8.0» (StatSoft, США), включая методы параметрического и непараметрического анализа.

Для параметров, распределение которых отличалось от нормального, для установления различий между двумя независимыми группами, не подчиняющихся закону нормального распределения, использовали U-критерий Манна-Уитни. Различия считались статистически значимыми при уровне значимости (p) <0,05. Данные представляли в виде медианы (25%÷75% процентиля). Результаты данных с нормальным

распределение получены в виде усредненных данных с ошибкой среднего значения ( $M \pm Se$ ).

**Результаты исследования.** Наибольшее подавление жизнеспособности клеток HepG2 наблюдалось в образцах с высокой концентрацией Zc ( $10^{-3}$  М), где количество жизнеспособных клеток составляло 6,25%. В образцах, содержащих Zc в концентрации  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$  и  $10^{-7}$  М, количество жизнеспособных клеток составляло 8.93, 10.49, 12.0 и 12.96% соответственно.

При культивировании клеток HepG2 в присутствии эмоксипиновой соли золедроновой кислоты (Zc+Em) в концентрации  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$  и  $10^{-7}$  М количество жизнеспособных клеток составляло 17.72, 22.07, 22.7, 27.63 и 30.43% соответственно.

**Выводы.** Полученные результаты свидетельствуют о высокой и доза зависимой цитотоксичности как свободной золедроновой кислоты, так и ее эмоксипиновой соли в отношении опухолевых клеток HepG2. Присутствие в системе эмоксипина в составе эмоксипиновой соли золедроновой кислоты снижает цитотоксичность свободной золедроновой кислоты, но в обоих случаях соединения обладают противоопухолевыми свойствами. Результаты эксперимента позволяют предположить возможность использования эмоксипиновой соли золедроновой кислоты в качестве противоопухолевого соединения с пониженной цитотоксичностью.

### Литература

1. Peters, G. J. Novel Developments in the Use of Antimetabolites, Nucleosides, Nucleotides and Nucleic Acids / G. J. Peters // Nucleosides and Nucleotides. – 2014. – Vol. 33. – P. 358–374.
2. Kade, S. Chronic ethanol treatment depletes glutathione regeneration capacity in hepatoma cell line HepG2 / S. Kade // Journal of Cellular Biotechnology. – 2016. – Vol. 1. – P. 1–13.
3. Lamy, E. Ethanol enhanced the genotoxicity of acrylamide in human, metabolically competent HepG2 cells by CYP2E1 induction and glutathione depletion / E. Lamy // International Journal of Hygiene and Environmental Health. – 2008. – Vol. 211, № (1-2). – P. 74–81.

# ДИНАМИКА ЭПИДЕМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО ТУБЕРКУЛЕЗУ У НАСЕЛЕНИЯ НАИБОЛЕЕ ПОСТРАДАВШИХ ОТ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ ОБЛАСТЕЙ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 2009–2019 ГОДЫ

Горбач Л.А., Богданович Н.С.

ГУ «Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя»,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Актуальность.** Согласно Глобальному докладу по туберкулезу Всемирной организации здравоохранения число заболевших туберкулезом в мире снизилось с 10 миллионов человек в 2018 году до 9,96 миллионов человек в 2019 году или всего на 0,4% [1]. Более значительно уменьшилось число умерших от туберкулеза – с 1,461 миллиона человек в 2018 году до 1,416 миллионов человек или на 5% [1].

Показатель заболеваемости туберкулезом в мире в 2019 году составил 130 на 100 тысяч человек [1]. Он имел довольно широкий диапазон колебаний и варьировал по регионам мира от 26 на 100 тысяч человек в Европе до 226 в Африке.

Показатель смертности от туберкулеза в мире в 2019 году составил 16 на 100 тысяч ВИЧ-отрицательных лиц и 2,7 на 100 тысяч ВИЧ-положительных лиц [1]. Он также имел широкий диапазон колебаний по регионам мира. Среди ВИЧ-отрицательных лиц показатель смертности от туберкулеза варьировал от 1,7 на 100 тысяч человек в Америке до 35 в Африке [1]. Среди ВИЧ-положительных лиц показатель смертности от туберкулеза варьировал от 0,33 на 100 тысяч человек в Тихоокеанском регионе до 16 в Африке [1].

Изучение показателей заболеваемости туберкулезом и смертности от туберкулеза имеет значение для оценки эффективности скрининга населения на туберкулез, своевременности и адекватности оказания медицинской помощи пациентам с туберкулезом, а также для планирования затрат на проведение противотуберкулезных мероприятий.

Эпидемиологические исследования, проведенные сразу после чернобыльской аварии, выявили значительное ухудшение эпидемической ситуации по туберкулезу в пострадавших от аварии районах [2, 3]. Вместе с тем исследование динамики показателей заболеваемости туберкулезом и смертности от туберкулеза среди населения пострадавших территорий спустя 35 лет после чернобыльской аварии, не проводилось.

**Цель.** Целью настоящей работы стала сравнительная оценка динамики и среднегодовых темпов снижения интенсивных показателей заболеваемости туберкулезом и смертности от туберкулеза среди всего населения, среди городского и сельского населения наиболее пострадавших в результате чернобыльской аварии областей и Республики Беларусь за период 2009–2019 годы.

**Материал и методы исследования.** Предметом для исследования были данные о заболеваемости туберкулезом всего населения, в том числе жителей города и села по административным территориям и в целом по Республики Беларусь за период 2009–2019 годы, полученные из официальных статистических сборников «Здравоохранение в Республике Беларусь», опубликованных в 2010–2020 годах. Коэффициенты, характеризующие смертность от туберкулеза среди всего населения, в том числе городских и сельских жителей по административным территориям и в целом по Республике Беларусь за период 2009–2019 годы, рассчитывались на основании данных Национального статистического комитета Республики Беларусь: таблицы С51 «Распределение умерших по полу, возрастным группам и причинам смерти». Показатели смертности от туберкулеза рассчитывались как отношение числа умерших лиц от туберкулеза в течение календарного года к среднегодовой численности населения. Для характеристики различных составляющих общих коэффициентов в некоторых случаях рассчитывались частные коэффициенты с учетом места проживания (житель городских и сельских поселений).

В проведенном исследовании к наиболее пострадавшим в результате Чернобыльской аварии областям были отнесены Гомельская и Могилевская области. Это было обусловлено тем, что в соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 июня 2000 года № 845 в Гомельской области находится самое большое число наиболее пострадавших районов – 13, в Могилевской области – 5 районов [4].

Среднегодовые темпы снижения интенсивных показателей заболеваемости и смертности высчитывались с помощью формулы Палтышева И.П. [5].

**Результаты и их обсуждение.** За период 2009–2019 годов отмечено существенное снижение показателя заболеваемости туберкулезом среди населения Республики Беларусь: с 47,9 на 100 тысяч человек в 2009 году, до 18,6 в 2019 году или в 2,6 раза. Темпы среднегодового снижения этого показателя составили -9,0%. За анализируемый период времени этот показатель среди населения наиболее пострадавшей

от Чернобыльской аварии Гомельской области снизился в 2,3 раза – с 62,2 на 100 тысяч человек в 2009 году до 26,5 в 2019 году. Темпы среднегодового снижения этого показателя составили -7,6% и были ниже по сравнению с общереспубликанским показателем (-9,0%). Показатель заболеваемости туберкулезом среди населения наиболее пострадавшей от Чернобыльской аварии Могилевской области снизился в 2,7 раза с 64,5 на 100 тысяч населения в 2009 году до 23,6 в 2019 году. Темпы среднегодового снижения этого показателя составили -9,4%, что было выше по сравнению с общереспубликанским показателем (-9,0%).

Показатель заболеваемости туберкулезом среди городского населения Республики Беларусь снизился в 2,7 раза с 40,8 на 100 тысяч человек в 2009 году до 15,2 в 2019 году. Темпы среднегодового снижения этого показателя составили -9,5%. Этот же показатель среди городского населения Гомельской области снизился в 2,1 раза с 51,1 на 100 тысяч человек в 2009 году до 23,8 в 2019 году. Темпы среднегодового снижения данного показателя составили -7,4% и отставали от аналогичного общереспубликанского показателя (-9,5%). Показатель заболеваемости туберкулезом среди городского населения Могилевской области снизился в 3 раза с 56,9 на 100 тысяч человек в 2009 году до 19,0 в 2019 году. Темпы его среднегодового снижения составили -10,4% и были выше по сравнению с аналогичным общереспубликанским показателем (-9,5%).

Показатель заболеваемости туберкулезом среди сельского населения Республики Беларусь снизился в 2,2 раза с 68,6 на 100 тысяч человек в 2009 году до 31,1 в 2019 году. Темпы среднегодового снижения этого показателя составили -7,4%, что было ниже по сравнению с городским населением страны (-9,5%), и объяснялось лучшей доступностью медицинской помощи городскому населению. Показатель заболеваемости туберкулезом среди сельского населения Гомельской области снизился в 2,1 раза с 91,2 на 100 тысяч человек в 2009 году до 36 в 2019 году. Темпы его среднегодового снижения составили -7,3%. Это было незначительно ниже по сравнению с аналогичным общереспубликанским показателем (-7,4%) и с показателем среди городского населения Гомельской области (-7,4%). Показатель заболеваемости туберкулезом среди сельского населения Могилевской области снизился в 3 раза с 56,9 на 100 тысяч населения в 2009 году до 19,0 в 2019 году. Темпы среднегодового снижения этого показателя составили -6,6%, что было ниже по сравнению с городским населением Могилевской области (-10,4%) и общереспубликанским показателем (-7,5%).

Таким образом, динамика показателей заболеваемости туберкулезом среди населения Гомельской и Могилевской областей отличалась от общереспубликанских показателей. Среднегодовые темпы снижения показателей заболеваемости туберкулезом среди населения Гомельской области отставали от общереспубликанских показателей, среди городского населения Могилевской области – были выше общереспубликанского показателя, а среди сельского населения – ниже общереспубликанского показателя.

Показатель смертности от туберкулеза среди населения Республики Беларусь снизился в 3,6 раза: с 8,0 на 100 тысяч человек в 2009 году до 2,2 в 2019 году. Это было более значительное снижение показателя по сравнению со снижением показателя заболеваемости туберкулезом. По всей видимости, это объяснялось улучшением эффективности лечения пациентов с туберкулезом за анализируемый период. Темпы среднегодового снижения показателя смертности от туберкулеза среди населения Республики Беларусь составили -12,9%. Этот показатель среди населения Гомельской области снизился в 2,9 раз с 11,7 на 100 тысяч человек в 2009 году до 4,0 в 2019 году. Темпы среднегодового снижения этого показателя составили -13,2%, что было выше по сравнению с общереспубликанским показателем (-12,9%). Показатель смертности от туберкулеза среди населения Могилевской области снизился в 4,2 раза с 10,7 на 100 тысяч населения в 2009 году до 2,5 в 2019 году. Темпы среднегодового снижения этого показателя составили -14,4%, что было также выше по сравнению с общереспубликанским показателем (-12,9%).

Показатель смертности от туберкулеза среди городского населения Республики Беларусь снизился в 3,6 раза с 5,9 на 100 тысяч человек в 2009 году до 1,7 в 2019 году. Темпы среднегодового снижения этого показателя составили -13,1%. Этот же показатель среди городского населения Гомельской области снизился в 2,7 раза с 8,8 на 100 тысяч человек в 2009 году до 3,2 в 2019 году. Темпы среднегодового снижения данного показателя составили -12,0% и отставали от аналогичного общереспубликанского показателя (-13,1%). Показатель смертности от туберкулеза среди городского населения Могилевской области снизился в 4,6 раза с 8,4 на 100 тысяч человек в 2009 году до 1,8 в 2019 году. Темпы его среднегодового снижения составили -15,4% и были выше по сравнению с аналогичным общереспубликанским показателем (-13,1%).

Показатель смертности от туберкулеза среди сельского населения Республики Беларусь снизился в 3,3 раза с 14,2 на 100 тысяч человек

в 2009 году до 4,2 в 2019 году. Темпы среднегодового снижения этого показателя составили -12,0%, что было ниже по сравнению с городским населением страны (-13,1%), и объяснялось лучшей доступностью медицинской помощи городскому населению. Показатель смертности от туберкулеза среди сельского населения Гомельской области снизился в 3 раза с 19,3 на 100 тысяч человек в 2009 году до 6,4 в 2019 году. Темпы его среднегодового снижения составили -14,0%. Они были выше аналогичного общереспубликанского показателя (-12,0%) и показателя среди городского населения Гомельской области (-12,0%). Показатель смертности от туберкулеза среди сельского населения Могилевской области снизился в 3,5 раза с 17,8 на 100 тысяч населения в 2009 году до 5,1 в 2019 году. Темпы среднегодового снижения этого показателя составили -12,8%, что было ниже по сравнению с городским населением Могилевской области (-15,4%) и выше по сравнению с общереспубликанским показателем (-12,0%).

Таким образом, динамика показателей смертности от туберкулеза среди населения Гомельской и Могилевской областей отличалась от общереспубликанских показателей. Среднегодовые темпы снижения показателей смертности от туберкулеза среди городского населения Гомельской области отставали от общереспубликанского показателя, а среди сельского населения опережали общереспубликанский показатель; среди городского и сельского населения Могилевской области были выше общереспубликанских показателей.

**Выводы.** На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. За период 2009–2019 годы отмечено существенное снижение показателей заболеваемости туберкулезом среди населения Республики Беларусь, а также среди населения Гомельской и Могилевской областей. Указанная тенденция отмечалась также среди городского и среди сельского населения Республики Беларусь, Гомельской и Могилевской областей.

2. Среднегодовые темпы снижения показателей заболеваемости туберкулезом среди сельского населения отставали от аналогичных показателей среди городского населения, что было обусловлено лучшей доступностью медицинской помощи городскому населению. Это отмечалось как среди населения Республики Беларусь, так и среди населения Гомельской и Могилевской областей.

3. Динамика показателей заболеваемости туберкулезом среди населения Гомельской и Могилевской областей отличалась от

общереспубликанских показателей. Среднегодовые темпы снижения показателей заболеваемости туберкулезом среди населения Гомельской области отставали от общереспубликанских показателей, среди городского населения Могилевской области – были выше общереспубликанского показателя, а среди сельского населения – ниже общереспубликанского показателя.

4. За период 2009-2019 годы наблюдалось значительное снижение показателей смертности от туберкулеза среди населения Республики Беларусь, Гомельской и Могилевской областей. При этом среднегодовые темпы снижения показателей смертности от туберкулеза были выше темпов снижения показателей заболеваемости туберкулезом. Указанные тенденции отмечались также среди городского и среди сельского населения Республики Беларусь, Гомельской и Могилевской областей.

5. Среднегодовые темпы снижения показателей смертности от туберкулеза среди городского населения Гомельской области отставали от общереспубликанского показателя, а среди сельского населения – опережали общереспубликанский показатель; среди городского и сельского населения Могилевской области – были выше общереспубликанских показателей.

6. Полученные нами результаты исследования могут быть использованы для сравнительной оценки эффективности противотуберкулезных мероприятий среди населения других областей Республики Беларусь.

### **Литература**

1. Global tuberculosis report 2020. – Geneva: World Health Organization. – 2020. – 208 p.

2. Борщевский, В. В. Тенденции в заболеваемости туберкулезом после Чернобыльской аварии в Беларуси / В. В. Борщевский, О. М. Калечиц, А. В. Богомазова // Медико-биологические аспекты аварии на ЧАЭС. – № 1. – 1996. – С. 33–37.

3. Борщевский, В. В. Заболеваемость туберкулезом населения Беларуси до и после Чернобыльской катастрофы: сборник / В. В. Борщевский, О. М. Калечиц, А. В. Богомазова // Девять лет Чернобылю. Медицинские последствия: Сб. науч. тр. – Минск, 1995. – 2. – С. 131–141.

4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 9 июня 2000 г. № 845 «О некоторых мерах экономической поддержки организаций потребительской кооперации, расположенных в наиболее пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС районах республики». Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 5/3381.

Собрание декретов, указов Президента и постановлений Правительства Республики Беларусь, 2000 г., № 16. – С. 469.

5. Антипова, С.И. Методы эпидемиологического анализа инфекционной и неинфекционной заболеваемости / С.И. Антипова, К.В. Мощик // Инструкция по применению методов эпидемиологического анализа заболеваемости. – Минск. – 1989. – 25 с.

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕРВИСОВ WEB 2.0 В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Дежиц Е.В., Венская Т.И., Рогашко Н.А., Трубило Е.И.**

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

Информатизация затронула все сферы жизни современного общества. Безусловно, это касается и образования. В стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы указаны основные направления, по которым должна развиваться информатизация образования, а именно: «совершенствование программно-технической инфраструктуры системы образования, внедрение элементов мобильного образования на базе «облачных технологий» [1].

Но, следуют учитывать и тот факт, что цифровая трансформация образования уже идет и не по инициативе организаторов образовательного процесса, а в силу того, что учить нужно поколение Z, родившееся в эпоху Интернета и освоившее навыки поиска интересующего контента раньше, чем узнало буквы и цифры. Понятно, что и учителя, и преподаватели вузов вынуждены это учитывать и адаптироваться к цифровым школьникам и студентам. У поколения Z или цифровых людей сформировано так называемое клиповое мышление. Их достоинства – многозадачность и способность одновременно заниматься несколькими делами, недостатки – неспособность концентрироваться и анализировать, стремление получать короткую и наглядную информацию. Эти люди талантливы и креативны, могут работать с большими объемами информации, но ленивы и эгоцентричны, быстро меняют работу, если она не нравится, а образцы выполнения любых заданий находят в Интернете и поэтому плохо запоминают информацию. Главная мотивация поколения Z – интересные и быстро достижимые задачи, скучные они будут игнорировать [2].

Современная педагогика не возможна без использования информационных технологий, в частности, без качественного электронного контента. Задача преподавателей сделать процесс обучения интересным для студентов. Здесь им на помощь приходят технологии Web 2.0.

На кафедре психологии и педагогики Гродненского государственного медицинского университета используется онлайн-сервис Web 2.0. Learningapps (<https://learningapps.org/>) для разработки интерактивных упражнений по дисциплине «Общая психология».

Сервис Learningapps предназначен для создания интерактивных упражнений по различным дисциплинам. Он имеет простой, интуитивно понятный интерфейс на русском языке, поэтому пользователи с любым уровнем владения компьютером могут достаточно легко и быстро его освоить. Данный сервис включает множество видов упражнений:

- Найди пару
- Классификация
- Хронологическая линейка
- Простой порядок
- Ввод текста
- Сортировка картинок
- Викторина с выбором правильного ответа
- Заполнить пропуски

А также упражнения в виде игр:

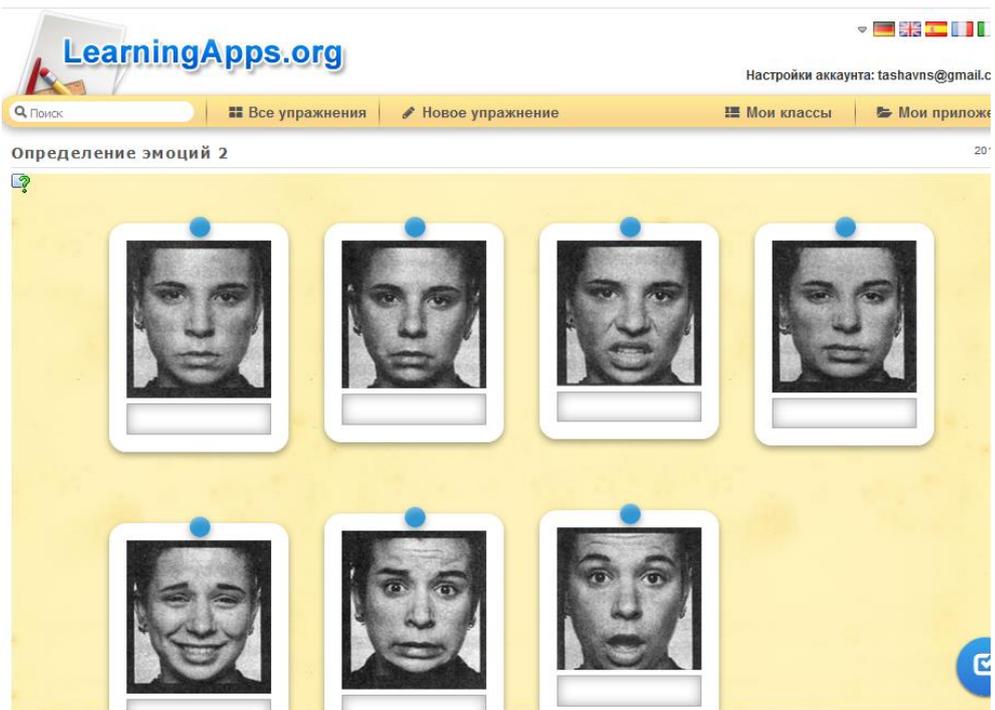
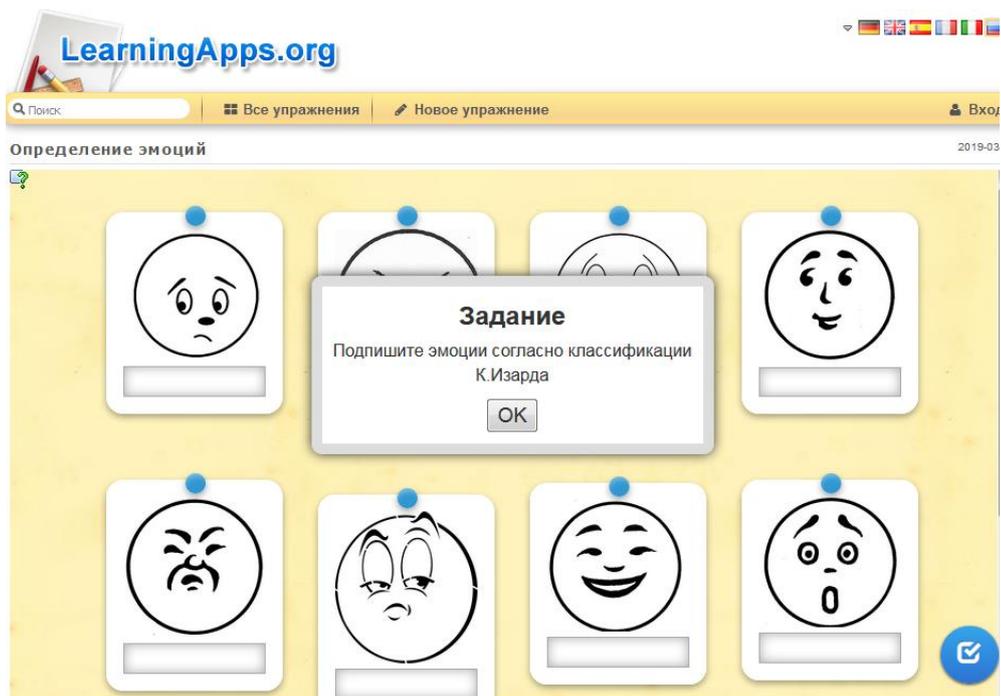
- Кроссворд
- Виселица
- Кто хочет стать миллионером
- Слова из букв
- Где это находится и др.

Дисциплина «Общая психология» является комплексной дисциплиной, имеющей широкие междисциплинарные связи и служит фундаментом для всех специальных дисциплин, изучаемых на медико-психологическом факультете. Обучающиеся должны четко владеть профессиональной и научной лексикой по изучаемой дисциплине. Поэтому преподаватели кафедры уделяют большое внимание закреплению изученного материала студентами. Поскольку для прочного запоминания необходимо повторное осмысление изученного материала, а также воспроизведение его в незнакомых ситуациях, преподаватели предлагают студентам ряд упражнений, которые позволяют им самостоятельно применить полученные знания в новых условиях, возобновить

в памяти пройденное. Именно система упражнений по изучаемой теме дает возможность преподавателю определить степень понимания материала студентами, облегчит процесс усвоения понятийного аппарата современной психологической науки.

Так, на этапе закрепления материала, преподавателями кафедры использовались следующие упражнения, разработанные с помощью сервиса Learningapps:

1. Упражнение на определения эмоций (студенты должны были определить эмоцию по картинке и подписать ее):



2. Упражнение на закрепление определений (студенты, прочитав определение, должны вписать соответствующее ему понятие).

The screenshot shows the LearningApps.org website interface. At the top, there is a search bar and navigation links: 'Все упражнения', 'Новое упражнение', 'Мои классы', and 'Мои прил...'. The user's account settings are shown as 'Настройки аккаунта: tashavns@gmail.com'. The main content area is titled 'Свойства эмоций' and contains a task: 'Впишите свойство эмоции'. Below this, there are several text boxes with corresponding definitions of emotional properties:

- Зависимость реагирования человека на различные события его жизни от субъективного к ним отношения (обусловленного его потребностями, установками, опытом, темпераментом и др.)
- объединение в единое целое всех функций организма
- соединение отдельных эмоций в более сложные эмоциональные образования
- многообразие оттенков переживания эмоций одной модальности, как количественное (интенсивность, длительность и др), так и качественное (знак)
- приступление, снижение интенсивности эмоциональных реакций (вплоть до полного их исчезновения) при долгом повторении одних и тех же воздействий
- противоречивость эмоционального переживания, связанная с двойственным отношением к чему или кому-либо и характеризующаяся его одновременным принятием и отвержением
- временное развитие эмоциональных реакций, которое проявляется в фазовости их

3. Упражнение на соответствие (студенты должны каждой эмоции подобрать противоположную ей):

The screenshot shows the LearningApps.org website interface for the 'Эмоции' exercise. The user's account settings are 'Настройки аккаунта: tashavns@gmail.com'. The main content area is titled 'Эмоции' and contains a task: 'Задание: Перед Вами названия эмоций. Подберите к каждой эмоции противоположную ей.' Below this, there is a collection of emotion names in rounded rectangular boxes:

- Злость
- Стыд, смущение
- Самодовольство
- Ревность
- Радость
- Восхищение
- Гордость
- Удовольствие
- Доверие
- Неуверенность
- Отвращение
- Огорчение
- Печаль, горе
- Ненависть
- Уважение
- Любовь
- Восхищение
- Неудовольствие
- Симпатия
- Презрение
- Тоска

A hand cursor is pointing at the 'Неуверенность' box. A blue checkmark icon is visible in the bottom right corner.

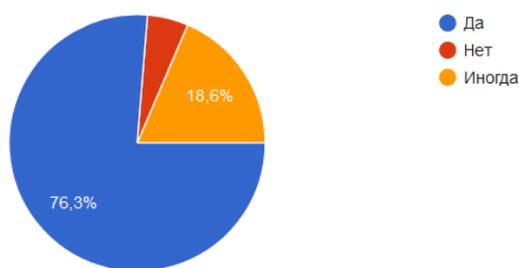
В нашем университете для обучения студентов активно используются электронные учебно-методические комплексы на платформе MOODLE. Одним из преимуществ использования сервиса Learningapps является возможность встраивать упражнения в курс MOODLE, а упражнения могут быть загружены на любом устройстве, подключенном к сети Internet (мобильный телефон, планшет, ноутбук или ПК).

В настоящее время в мире набирает популярность практика обучения с использованием личных мобильных устройств. По последним исследованиям все чаще преподаватели используют в своей работе мобильные телефоны и планшеты, а студенты для своего обучения. Преподаватели кафедры психологии и педагогики решили применить мировой опыт на своих занятиях и созданные ими упражнения студенты выполняли в учебной аудитории на своих мобильных устройствах.

По итогам проведения занятий по дисциплине «Общая психология» с использованием сервиса Learningapps был проведен опрос среди студентов «Использование онлайн сервисов в обучении». Опрос проводился посредством онлайн голосования на сайте университета, что обеспечило анонимность респондентам, а это, в свою очередь, позволило нам получить более искренние ответы опрашиваемых студентов. Были получены следующие результаты:

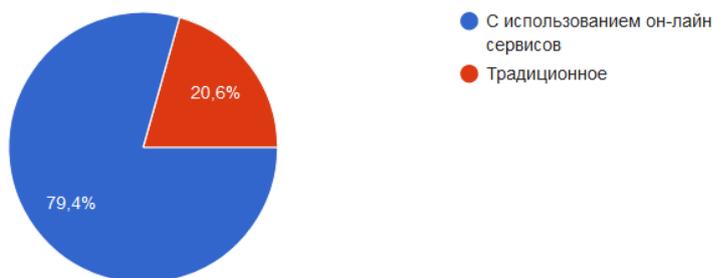
Хотели ли бы Вы использовать личные мобильные устройства на занятии?

97 ответов



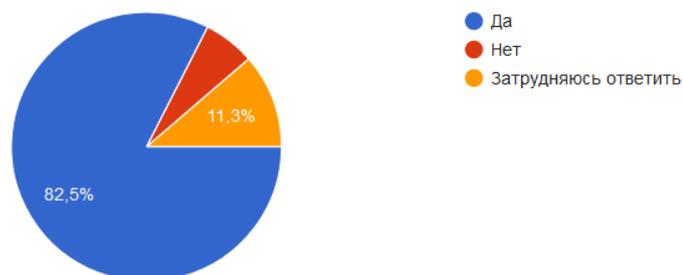
Какой вид занятия Вы бы предпочли?

97 ответов



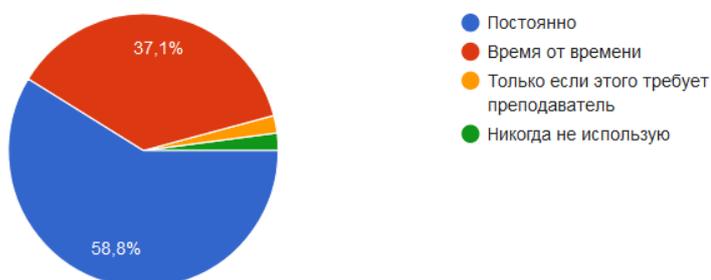
### Помогли ли Вам он-лайн упражнения в закреплении материала?

97 ответов



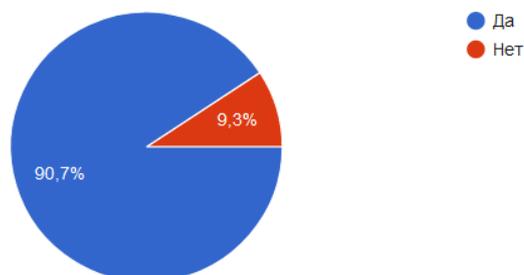
### Как часто Вы используете гаджеты в подготовке к занятиям?

97 ответов



### Хотели бы Вы, чтобы на занятиях по другим дисциплинам использовались интернет-технологии?

97 ответов



По итогам опроса, 58,8% студентов постоянно используют гаджеты в подготовке к занятиям и 37,1 % время от времени. Также 76,3% опрошенных согласны использовать личные мобильные устройства на занятиях, и почти 80% опрошенных предпочли бы занятия с использованием онлайн сервисов. На вопрос «Помогли ли Вам упражнения в закреплении материала» 82,5% студентов дали положительный ответ.

Таким образом, опрос еще раз подтвердил, что современное обучение неразрывно связано с информатизацией, с включением в этот процесс различных гаджетов, столь популярных у нового поколения студентов. На наш взгляд, именно такая интеграция накопленного

опыта и современных информационных технологий выведет занятия в высшей школе на новый уровень, улучшит качество преподавания дисциплин, сделает содержание учебных программ доступнее. Включение в учебный процесс современных интернет-сервисов делает отношения «преподаватель-студент» комфортными для обучающихся, в глазах студента преподаватель становится открытым и доступным для общения, что приводит к более доверительной учебной атмосфере.

Наш опыт использования сервиса Learningapps в учебном процессе позволил нам добиться следующих преимуществ:

- повысить мотивацию студентов к изучению дисциплины;
- улучшить визуальное восприятие учебного материала, что в свою очередь упрощает процесс его усвоения;
- организовать самостоятельную работу студентов;
- организовать самостоятельный контроль освоения материала студентами (моментальная проверка результатов).

#### **Литература**

1. Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы.
2. Ковалев, М. М. образование для цифровой экономики. Цифровая трансформация. – 2018. – № 1. – С. 37–42.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ В СООТВЕТСТВИИ С ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ ПОКОЛЕНИЯ 3+**

**Дежиц Е.В.**

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

Функционирование и развитие системы высшего образования осуществляется на основе реализации принципов государственной политики в сфере образования, которые отражены в Кодексе Республики Беларусь об образовании, Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года, Государственной программе «Образование и молодежная политика» на 2021–2025 годы, Концептуальных подходах к развитию

системы образования Республики Беларусь до 2020 года и на перспективу до 2030 года.

Основные задачи университета на 2021/2022 учебный год:

- реализация мероприятий Государственной программы «Образование и молодежная политика»;
- обновление образовательных стандартов, научно-методического обеспечения высшего образования;
- обеспечение гибкости и вариативности содержания образовательных программ в соответствии с меняющимися потребностями рынка труда, инновационным развитием отраслей экономики и социальной сферы;
- повышение качества и эффективности подготовки специалистов, углубление взаимодействия с организациями-заказчиками кадров и рынком труда;
- развитие деятельности университета на основе информационных технологий, соответствующих определению (критериям) «Цифровой университет»;
- повышение конкурентоспособности и привлекательности высшего образования в мировом образовательном пространстве;
- обеспечение роста экспорта услуг в области образования;
- развитие учебно-методического обеспечения воспитательной составляющей образовательного процесса, совершенствование работы социально-педагогической и психологической служб;
- совершенствование системы оценки и обеспечения качества деятельности университета.

Для выполнения поставленных задач, в соответствии с нормативными документами университетом разработаны образовательные стандарты поколения 3+.

Образовательные стандарты поколения 3+ должны обеспечить:

- качество и конкурентоспособность высшего образования;
- фундаментальность и актуальность содержания образования;
- связь с рынком труда и возможность оперативно реагировать на его запросы;
- расширение академических свобод учреждений высшего образования;
- возможности академической мобильности и сетевого образования.

В ГрГМУ обучение осуществляется по специальностям I ступень высшего образования:

- 1-79 01 01 «Лечебное дело»,
- 1-79 01 02 «Педиатрия»,
- 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело»,

- 1-79 01 05 «Медико-психологическое дело»,
- 1-79 01 06 «Сестринское дело»;
- II ступень высшего образования (магистратура):
- 1-79 80 01 «Лечебное дело»,
- 1-79 80 13 «Медико-диагностическое дело»,
- 1-31 80 11 «Биохимия»,
- 1-31 80 12 «Микробиология».

Новое поколение образовательных стандартов обеспечит качество и конкурентоспособность высшего образования; фундаментальность и практикоориентированность подготовки; актуализацию содержания высшего образования в соответствии с новыми достижениями в области науки, техники и технологий; расширение академической автономии учреждений высшего образования; связь с рынком труда и возможность оперативно реагировать на его запросы; дальнейшее развитие компетентностного подхода; возможности академической мобильности и сетевого обучения.

Необходимые условия выполнения перечисленных задач:

1. При проектировании содержания образования по соответствующим видам высшего образования (общее высшее образование, углубленное высшее образование) ориентироваться на дескрипторы соответствующих уровней Европейской рамки квалификаций.

2. Для каждой специальности 1 ступени определить соответствующую (как правило, одноименную) специальность магистратуры, на основе содержания которой строится содержание образовательной программы данной специальности магистратуры.

3. Обеспечить одновременное проектирование образовательных стандартов по соответствующим специальностям 1 ступени и магистратуры.

4. Перенести компетенции повышенного уровня сложности вместе с соответствующими им учебными дисциплинами (модулями) с первой ступени в магистратуру.

5. Проектировать содержание образовательных стандартов высшего образования по следующим этапам: разработка перечней компетенций – разработка примерных учебных планов по специальностям – разработка образовательных стандартов.

Методология проектирования образовательных стандартов поколения 3+:

- Методологию проектирования содержания образовательных программ высшего образования целесообразно основывать на компетентностном подходе и определенных критериях для каждого вида высшего образования.

- Водоразделом между стандартами 3 и 3+ должно стать применение модульного принципа представления содержания образовательной программы, основанного на группировании в модули учебных дисциплин, обеспечивающих формирование у обучающихся одной или нескольких одинаковых компетенций.

Проблемы реализации модульного подхода:

Абсолютное большинство вузов отмечают проблемы использованного при создании концепции формата реализации модульного подхода, а именно: «объединение в рамках обязательного модуля нескольких разноплановых учебных дисциплин, которое носит формальный, не всегда достаточно обоснованный характер и осуществлено по случайным и второстепенным критериям». Отмечаются проблемы интеграции содержания обязательных дисциплин в рамках модулей, проблемы проведения текущей аттестации.

Разработка перечней учебных дисциплин, модулей:

- На основе разработанных перечней компетенций определяются перечни учебных дисциплин (модулей), обеспечивающих формирование соответствующих компетенций.

- Для специальностей высшего образования разрабатываются перечни учебных дисциплин (модулей) государственного компонента и перечни учебных дисциплин (модулей) компонента учреждения образования.

- Соотношение объемов государственного компонента и компонента учреждения образования в учебных планах для специальностей высшего образования I ступени (общего высшего образования) составляет 35–55% и 45–65%, для специальностей высшего образования II ступени (углубленного высшего образования) – 25–35% и 65–75% соответственно.



## 1-79 01 02 ПЕДИАТРИЯ

<b>1.11</b>	<b>Экологический модуль</b>						
1.11.1	Радиационная и экологическая медицина	5	4	198	78	12	66
1.11.2	Эпидемиология и военная эпидемиология		6	108	44	8	36

Специалист, освоивший содержание образовательной программы высшего образования I ступени по специальности 1-79 01 02 «Педиатрия», должен обладать:

- *универсальными;*
- *базовыми профессиональными;*
- *специализированными компетенциями.*
- УК-1. Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации в медицине и биологии.
- УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.
- УК-3. Осуществлять коммуникации на государственном или иностранном языках для решения задач межличностного и профессионального взаимодействия.
- УК-4. Работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия.
- БПК-16. Использовать знания о рисках развития и патогенетических механизмах формирования радиационно и экологически обусловленной патологии, применять методы индивидуальной и популяционной профилактики заболеваний и патологических состояний, обусловленных хроническим низкодозовым физико-химическим и биологическим воздействием.

Специализированные компетенции – компетенции, формируемые в соответствии с требованиями к специалисту с высшим образованием I ступени и отражающие его способность решать специализированные задачи профессиональной деятельности с учетом направленности образовательной программы высшего образования I ступени в учреждении высшего образования;

В инновационной компетентностно-ориентированной модели учреждения высшего образования исключительную роль играет диагностика компетенций обучаемых. От того, насколько развита в университете система средств и технологий диагностирования достижений студентов на различных этапах обучения, в значительной степени зависит качество подготовки выпускников. Внедрение в учебный процесс компетентностного подхода уже на входе предполагает разработку комплекса оценочных средств, адекватных представленному в образовательных стандартах специальностей составу компетенций обязательных дисциплин государственного компонента, а также компетенций, разрабатываемых в рамках компонента УВО.

## Литература

1. Макаров, А. В. Диагностирование компетенций студентов: аналитический обзор / А. В. Макаров // Выш. шк. – 2019. – № 2. – С. 18–22.
2. Макаров, А. В. Реализация компетентностного подхода в системах высшего образования: зарубежный и отечественный опыт: учеб.-метод. пособие / А. В. Макаров, Ю. С. Перфильев, В. Т. Федин. – Минск : РИВШ, 2015. – 208 с.
3. Методические рекомендации проектированию образовательных стандартов и учебных планов (поколение 3+), утвержденных Министерством образования РБ от 30.05.20218.

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СИЛИКОНОВОГО ЭНДОПРОТЕЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА ПОСЛЕ АУГМЕНТАЦИОННОЙ МАММОПЛАСТИКИ

Евдочкова Т.И., Селькина В.Д., Савастеева И.Г.

ГУ «Республиканский научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии человека»,  
г. Гомель, Беларусь

**Актуальность.** Эндопротезирование молочной железы (МЖ), или увеличивающая маммопластика (аугментационная маммопластика), является одной из востребованных операций в пластической хирургии. Быстрый и эффективный способ улучшить внешний вид груди и увеличить размер диктует повышенный спрос на данную услугу эстетической хирургии.

В процессе жизни здоровой женщины МЖ подвержена изменениям массы и объема, соотношения железистого и стромального компонентов вследствие физиологических процессов в женском организме. С возрастом происходит уменьшение объема железистой ткани и замещение ее жировыми клетками, имеющими совершенно иные физические свойства, что ведет к изменению внешнего вида груди.

Несмотря на огромный практический опыт по выполнению пластики МЖ, эта операция все еще может сопровождаться осложнениями, предсказать и предупредить которые не всегда возможно. Самым частым осложнением после увеличения груди является капсульная контрактура (КК), проявляющаяся в образовании твердой фиброзной перипротезной оболочки и меняющая конфигурацию протеза. По данным

разных авторов, КК возникает у 2–50% пациенток. Формирование соединительнотканной капсулы вокруг любого инородного тела, попадающего в организм, биологически детерминированный процесс, длящийся несколько месяцев. КК возникает чаще в течение первого года после маммопластики, реже в промежутке от одного до нескольких лет после операции [5]. Развитие КК приводит к неудовлетворительному эстетическому результату, требующему повторного хирургического вмешательства. Причины развития КК не известны, а принципы ее профилактики не разработаны [4]. Следовательно, встает вопрос об эффективных методах наблюдения за прооперированными пациентками, раннем выявлении осложнений и их коррекции [1].

Наиболее информативным инструментальным методом изучения МЖ и мягких тканей после пластических операций является магнитно-резонансная томография (МРТ). Однако, количество аппаратов в учреждениях практического здравоохранения пока невелико, метод сложен в техническом исполнении, имеет высокую стоимость, а также ряд серьезных противопоказаний. МРТ проводят для уточнения характера изменений молочных желез и эндопротезов, выявленных при ультразвуковом исследовании (УЗИ) [2, 3].

Кроме оценки имплантов и окружающих его тканей, остается актуальным исследование собственной ткани МЖ. «Золотым стандартом» для диагностики заболеваний МЖ считается рентгеновская маммография. Однако после выполнения увеличивающей маммопластики с помощью силиконовых эндопротезов (СЭ) применение метода ограничено и имеет низкую информативность [3].

Неионизирующий, мобильный, простой в техническом исполнении метод УЗИ, активно применяемый для скрининговых исследований в практической медицине, в практике пластических хирургов пока не нашел широкого применения.

УЗИ является простым, дешевым и высокоинформативным методом оценки как самого СЭ, так и окружающих его тканей. Целесообразно применять УЗИ в качестве первого метода визуализации в комплексном клиничко-лучевом обследовании молочных желез после эстетической аугментационной маммопластики (ЭАМ). Несмотря на доступность УЗИ и возможности применения вышеописанных методов лучевой диагностики, до настоящего времени не разработаны алгоритм оптимального инструментального контроля за пациентами после ЭАМ. Следовательно, необходима разработка системы оценок СЭ и окружающих тканей в зонах коррекции для раннего выявления патологических изменений со стороны окружающих тканей; всесторонней диагностики

как специфических, так и неспецифических послеоперационных осложнений и своевременно определить тактику дальнейшего наблюдения.

**Цель.** Целью данного исследования являлась оценка состояния собственных тканей молочной железы и силиконовых эндопротезов с использованием ультразвуковой диагностики для выявления осложнений после эстетической аугментационной маммопластики.

**Материал и методы исследования.** УЗИ МЖ женщинам выполнялось в положении лежа на спине и вытянутыми вверх за голову руками с использованием линейного датчика с частотой 6-12 МГц по общепринятой методике в В-режиме, а так же режимах цветового доплеровского картирования и энергетического доплера. Исследование включало осмотр паренхимы собственной молочной железы, регионарных лимфатических узлов, оценку состояния СЭ и окружающих тканей.

**Результаты и их обсуждения.** В отделении ультразвуковой диагностики ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» обследовано 73 женщины после аугментационной маммопластики в возрасте 26–60 лет.

При осмотре зон регионарного лимфооттока лоцировали подмышечные лимфатические узлы овальной формы с гипоехогенным ободком краевого синуса вокруг эхогенного центра и ворот узла с наличием характерного кровотока в режиме ЦДК. Визуализация подмышечных лимфатических узлов, не увеличенных в размерах, являлась вариантом нормы.

Относительно анатомических структур МЖ и грудной клетки имплантат располагался прямо за молочной железой (субмаммарно – в 18,8% случаев) или в пространстве позади большой грудной мышцы (субмускулярно – в 91,2% случаев). При субмускулярном расположении эндопротеза по боковым краям имплантата молочной железы определялось расщепление мышечного массива и огибание эндопротеза мышечными структурами. Грудная мышца визуализировалась между ретромаммарным пространством и капсулой СЭ.

После эндопротезирования эхоструктура ткани МЖ имела среднюю эхогенность у 82,1% и повышенную – у 17,9% обследованных. В структуре молочной железы преобладала железистая ткань у 51,8%; жировая – 10,9% и у 37,3% женщин ткань молочной железы визуализировалась без явного преобладания железистого или жирового компонента. Млечные протоки визуализировались в виде гипоехогенных трубчатых структур на фоне паренхимы.

У всех обследованных женщин СЭ имел правильную форму. Стенка СЭ лоцировалась как непрерывная гиперэхогенная много-

слоистая эхоструктура толщиной от 0,9 до 1,5 мм с четким чередованием гипер- и анэхогенных слоев. Контуры СЭ были четкими, ровными или слабоволнистыми у 78,6% обследованных. Для уточнения подвижности волн капсулы СЭ всем обследованным женщинам был выполнен динамический тест. При проведении динамического теста волны капсулы СЭ расправлялись в 81,2% случаев. СЭ имели выраженную волнистость, и волны не расправлялись при проведении динамического теста (отрицательный тест) в 18,8% случаев.

В подавляющем большинстве случаев внутренняя эхоструктура СЭ была анэхогенная и однородная, без дополнительных включений. У 1,8% обследованных женщин внутренняя структура эндопротеза не являлась однородной.

Сформированная перипротезная фиброзная капсула лоцировалась между волнами капсулы имплантата, поверх окружающей эндопротез жидкости. Перипротезная жидкость определялась в виде нитевидной полоски вокруг имплантата. Толщина скопления жидкости между волнами – 0,3–0,6 см, глубина волн СЭ колебалась от 0,1 до 0,4 см.

Из обследованных женщин у 9,1% были выявлены сонографические признаки капсулярного фиброза, характеризующегося уплотнением и утолщением перипротезной фиброзной капсулы более 0,04 см. По периферии импланта был сформирован неровный, волнистый контур. Глубина волн колебалась от 0,4 до 1,1 см. Сформированная КК в течение первого года после операции была установлена в 5,1% случаев. КК характеризуется изменением формы СЭ, появлением деформации его контура из-за формирования глубоких складок и подворотов капсулы эндопротеза.

**Выводы.** Ультразвуковое исследование гелевых имплантатов активно внедряется в практику пластической хирургии в связи с хорошей оснащенностью клиник современной ультразвуковой диагностической аппаратурой. Жидкостные структуры, составляющие основу гелевых имплантатов, хорошо пропускают ультразвуковые лучи, стенки СЭ формируют эхографическое изображение, отличное от окружающих тканей. Возможности ультразвукового исследования возросли с внедрением в клиническую практику высокочастотных линейных датчиков, что привело к значительному улучшению качества получаемых изображений и позволило их детализировать.

В настоящее время с помощью ультразвука имеется возможность уточнить место установки эндопротезов (субмускулярно или субмаммарно); оценить состояние собственной молочной железы в ранние и отдаленные сроки после маммопластики; контролировать в динамике

процесс формирования перипротезной фиброзной капсулы. Это дает возможность проводить необходимые превентивные мероприятия для предупреждения развития фиброзной капсулярной контрактуры и предотвратить повторное хирургическое вмешательство.

### **Литература**

1. Аршакян, В. Система планирования увеличивающей маммопластики natural beauty / В. Аршакян // Эстетическая медицина. – 2018. – № 3. – С. 361–366.
2. Возможности МРТ в диагностике сером после аугментационной маммопластики силиконовыми гелевыми имплантатами / А. Боровиков [и др.] // Эстетическая медицина. – 2016. – № 3. – С. 323–334.
3. Возможности лучевых методов исследования в диагностике разрывов силиконовых гелевых имплантатов молочных желез / К.В. Липатов [и др.] // Хирургия. – 2014. – № 8. – С. 19–27.
4. Дробякова, О.Б. Ранняя диагностика фиброзной капсулярной контрактуры и предотвращение ее прогрессирования / О.Б. Дробякова, Б.С. Дробяков // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2016. – № 4. – С. 27–31.
5. Исмагилов, А. Современные проблемы эстетической маммопластики / А. Исмагилов, Х. Губайдуллин, А. Ванесян // Эстетическая медицина. – 2013. – № 3. – С. 361–366.

## **УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА СУБПОРОГОВОЙ СИСТОЛИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА**

**Жерко О.М.**

ГУО «Белорусская медицинская академия  
последипломного образования»,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Актуальность.** Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является значимой эпидемиологической и медико-социальной проблемой. ХСН широко распространена: лица пожилого и старческого возраста страдают ей в 10% наблюдений, характеризуется выраженным снижением качества жизни и плохим прогнозом. Уровень общей смертности у пациентов, страдающих ХСН, выше популяционной в 10 раз [1–3].

ХСН представляет собой сложный клинический синдром, характеризующийся типичными симптомами (одышкой, усталостью, отеками лодыжечной области) и признаками (периферическими отеками, повышенным давлением в яремных венах, хрипами в легких), возникающий в результате структурной или функциональной патологии сердца, обуславливающей нарушение желудочкового наполнения со снижением ударного объема и/или подъемом внутрисердечного давления в покое или при нагрузке [1, 2]. Существующее определение ХСН ограничивается стадиями, характеризующимися клиническими симптомами. Однако на субклинических стадиях ХСН пациенты могут длительно иметь асимптоматические структурно-функциональные кардиальные аномалии: диастолическую дисфункцию и субпороговую систолическую дисфункцию желудочков [2, 3]. Признание и диагностика этих предикторов важны: они связаны с плохим прогнозом, а начало лечения на стадии инструментальных доклинических маркеров формирования и прогрессирования ХСН может снизить в дальнейшем функциональный класс заболевания и смертность у пациентов с бессимптомной дисфункцией желудочков [1, 2].

**Цель.** Разработать ультразвуковые критерии субпороговой систолической дисфункции левого желудочка при ХСН с сохраненной фракцией выброса левого желудочка (ХСНсохрФВ).

**Материалы и методы исследования.** В 2019-2021 годах на базе ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии» выполнено клиничко-инструментальное исследование 129 пациентов, из них 55 (42,6%) мужчин и 74 (57,4%) женщины, в возрасте 64,5 (58; 70) лет.

Критерии включения в исследование: синусовый ритм у пациентов, эссенциальная артериальная гипертензия (АГ), хроническая ишемическая болезнь сердца (ИБС) в формах атеросклеротической болезни сердца, перенесенного в прошлом инфаркта миокарда ЛЖ, после которого прошло не менее полугода, необходимого для стабилизации структурно-функциональных показателей ЛЖ, ХСНсохрФВ, информированное добровольное согласие пациента на участие в исследовании.

Критерии исключения: первичная митральная регургитация, митральный стеноз, пластика или протезирование митрального клапана, врожденные пороки сердца, кардиомиопатии, острые и хронические заболевания легких, почек.

Диагностику хронической сердечной недостаточности выполняли согласно приложению 4 к Постановлению Министерства здравоохранения Республики Беларусь 06.06.2017 № 59 «Клинический протокол

диагностики и лечения сердечной недостаточности». ХСНсохрФВ устанавливали на основании рекомендаций Европейского общества кардиологов (Ponikowski P. и др., 2016): при определении у пациента симптомов и/или признаков ХСН; фракции выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ)  $\geq 50\%$ ; повышении уровня N-концевого предшественника мозгового натрийуретического пептида  $>125$  пг/мл; и при наличии, по меньшей мере, одного из дополнительных критериев – релевантной структурной болезни сердца (гипертрофии ЛЖ и/или дилатации левого предсердия), диастолической дисфункции ЛЖ [2].

Эхокардиографию (ЭхоКГ) и 2D Speckle Tracking ЭхоКГ (STE) выполнялись на ультразвуковом аппарате Vivid E9 (GE Healthcare, США) секторным датчиком M5S-D. Постобработка изображений STE осуществлялась на рабочей станции EchoPac PC (GE Healthcare, США).

ФВ ЛЖ (%) устанавливали биплановой методикой дисков Simpson. Программой постобработки произведены расчеты глобальной систолической продольной деформации ЛЖ ( $GLS_{AVG}$ ), локальных систолических продольных деформации, постсистолических индексов (%), времени до пиковых продольных деформаций (мсек), пиковой скорости систолической продольной деформации ( $c^{-1}$ ), пиковых продольных смещений (мм) 17 сегментов ЛЖ. Механическая дисперсия миокарда ЛЖ установлена на основании индексов механической дисперсии ЛЖ и дельты времени до пиковых продольных деформаций ЛЖ. Индекс механической дисперсии рассчитывали, как стандартное отклонение среднего значения времени до пиковых продольных деформаций 12 базальных и средних сегментов ЛЖ. Дельту времени до пиковых продольных деформаций ЛЖ определяли, как разницу между максимальным и минимальным периодами времени до пиковых продольных деформаций 12 базальных и средних сегментов ЛЖ. Механическую диссинергию миокарда ЛЖ устанавливали на основании глобальных постсистолических индексов. Глобальные постсистолические индексы ЛЖ рассчитаны, как среднее значение постсистолических индексов 12 сегментов ЛЖ. Глобальное пиковое продольное смещение ЛЖ получено путем расчета среднего значения продольного смещения 17 сегментов ЛЖ. Глобальную пиковую скорость систолической продольной деформации ЛЖ рассчитывали, как среднее значение скоростей систолических продольных деформаций 17 сегментов ЛЖ.

Для достижения поставленной цели к контрольной группе (n=49) отнесены пациенты без ХСН, к основной группе (n=80) – пациенты с ХСНсохрФВ.

Для статистического анализа выполненных исследований созданы в Excel 2013 и зарегистрированы базы данных обследованных пациентов (регистрационные свидетельства Государственного регистра информационных ресурсов от 26.02.2019 г. № 1761917812, от 9.04.2020 г. № 1762022366). Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью пакетов прикладных программ Statistica (v 8.0 StatSoft, Inc., USA). Для сравнения контрольной и основной групп по количественным признакам использован U-критерий Манна-Уитни, по номинальным признакам – метод Пирсона и максимального правдоподобия  $\chi^2$ , при множественных сравнениях – ранговый анализ вариаций по Краскелу-Уоллису ANOVA с поправкой Бонферрони. Для оценки взаимосвязей между рассматриваемыми признаками рассчитывали парный коэффициент корреляции Спирмена (R). Определение граничных значений, площади поля под кривой (AUC), чувствительности (Ч) и специфичности (С) диагностических для субпороговой систолической дисфункции ЛЖ ультразвуковых показателей выполнялось ROC-анализом. ROC-анализ, расчеты отношений шансов (ОШ) наличия у пациента ХСНсохрФВ, их 95% доверительных интервалов (ДИ) проведены программой MedCalc@ Version14.8.1. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Контрольная и основная группы сопоставимы по возрасту ( $p=0,12$ ), индексу массы тела ( $p=0,35$ ), частоте заболеваемости СД 2-го типа ( $p=0,06$ ), эссенциальной АГ ( $p=0,08$ ) и ее степени ( $p=0,47$ ), статистически значимо отличались по распространенности хронической ИБС ( $p=0,03$ ).

Ведущими патофункциональными механизмами развития ХСНсохрФВ, установленными по данным STE, являются субпороговая систолическая дисфункция ЛЖ со снижением  $GLS_{Avg}$  ( $R=0,84$ ,  $p < 0,001$ ), глобальной пиковой скорости систолической продольной деформации ЛЖ ( $R=0,56$ ,  $p < 0,001$ ), глобального пикового продольного смещения ЛЖ ( $R=-0,71$ ,  $p < 0,001$ ), механическая дисперсия миокарда ЛЖ ( $R=0,55$ ,  $p < 0,001$ ), полисегментарные постсистолические деформации ЛЖ ( $R=0,63$ ,  $p < 0,001$ ).

Граничные диагностические для ХСНсохрФВ значения глобальной систолической продольной деформации ЛЖ  $GLS_{Avg}$  установлены  $> -18,9\%$  (AUC 0,98, Ч 94,9%, С 99,9%; ОШ 96,30, 95% ДИ 5,57-1665,68,  $p < 0,001$ ), глобальной пиковой скорости систолической продольной деформации ЛЖ  $> -1,1 \text{ с}^{-1}$  (AUC 0,84, Ч 75,6%, С 79,6%), глобального пикового продольного смещения ЛЖ  $\leq 10,18 \text{ мм}$  (AUC 0,94, Ч 95,1%, С 83,7%), индексов механической дисперсии ЛЖ  $> 54,69 \text{ мсек}$  (AUC 0,85,

Ч 70,7%, С 90,2%; ОШ 6,30, 95% ДИ 13-18,65,  $p=0,0009$ ), дельты времени до пиковых продольных деформаций ЛЖ  $>136$  мсек (AUC 0,86, Ч 91,4%, С 65,0%), глобального постсистолического индекса ЛЖ  $>5,59\%$  (AUC 0,88, Ч 82,6%, С 87,5%; ОШ 2,85, 95% ДИ 1,92-4,30,  $p<0,001$ ).

У 100% обследованных пациентов с ХСНсохрФВ диагностированы полисегментарные постсистолические деформации (тардокинез) миокарда ЛЖ. Определены статистически значимые взаимосвязи между глобальным постсистолическим индексом ЛЖ и  $GLS_{Avg}$  ( $R=0,64$ ,  $p<0,001$ ), показателями, характеризующими механическую дисперсию и диссинергию ЛЖ: индексом механической дисперсии ЛЖ ( $R=0,75$ ,  $p<0,001$ ), дельтой времени до пиковых продольных деформаций ЛЖ ( $R=0,62$ ,  $p<0,001$ ), индексом механической диссинергии ( $R=0,47$ ,  $p=0,0002$ ). Полученные закономерности позволяют заключить, что механическая дисперсия и диссинергия миокарда являются ведущими патофункциональными механизмами снижения глобальной систолической продольной деформации ЛЖ и развития субпороговой (латентной) глобальной систолической дисфункции ЛЖ при ХСНсохрФВ.

Фундаментальной морфологической основой ремоделирования сердца и ключевым фактором, способствующим развитию и прогрессированию ХСН, является фиброз. Фиброз при ХСН связан с эссенциальной АГ, развивается в ответ на воспалительные и метаболические триггеры, вызван повышенным напряжением стенок ЛЖ вследствие диастолической и систолической желудочковой дисфункции, старением, т. к. с возрастом увеличивается производство коллагена, а его деградация становится менее эффективной [4]. Механизмами формирования фиброза миокарда при ХСН являются стимуляция его матричной продукции вследствие активации фибробластов и других клеток соединительной ткани фактором роста соединительной ткани, и вторичное замещение коллагеном некротизированных кардиомиоцитов, ухудшение функции саркомера, эндотелиальной и сосудистой функции. Таким образом, при ХСН формируется «хронический фиброзный ответ» [4].

Области фиброза, рубца или отека миокарда создают очаги с механической дисперсией и диссинергией сегментарных пиковых систолических деформаций [4, 5]. Диссинхронизация процессов систолической деформации ЛЖ приводит к раннему растяжению одних сегментов, постсистолическому укорочению других сегментов и, как следствие, снижению сегментарных систолических деформаций. Постсистолические деформации по данным STE, формирующиеся после закрытия аортального клапана, являются достоверным признаком региональной функциональной неоднородности при ишемии или

фиброзе [5]. Работа в течение раннего систолического удлинения и постсистолического укорочения отдельных сегментов не тратится на формирование систолического сокращения ЛЖ и является потерянной.

**Выводы.** Патофункциональными механизмами формирования субпороговой систолической дисфункции ЛЖ при ХСНсохрФВ и ее ультразвуковыми критериями являются снижение глобальной систолической продольной деформации ЛЖ  $>-18,9\%$ , глобальной пиковой скорости систолической продольной деформации ЛЖ  $>-1,1 \text{ с}^{-1}$ , глобального пикового продольного смещения ЛЖ  $\leq 10,18 \text{ мм}$ , механическая дисперсия с индексом механической дисперсии ЛЖ  $>54,69 \text{ мсек}$ , дельтой времени до пиковых продольных деформаций ЛЖ  $>136 \text{ мсек}$  и диссинергия миокарда ЛЖ с глобальным постсистолическим индексом ЛЖ  $>5,59\%$ . Разработанные граничные значения диагностических для субпороговой систолической дисфункции ЛЖ показатели STE обладают высокими показателями диагностической надежности – чувствительности и специфичности. Полученные результаты поддерживают парадигму перехода в ЭхоКГ от расчета ФВ ЛЖ к применению технологии STE для своевременной диагностики субпороговой систолической дисфункции ЛЖ и ХСНсохрФВ.

#### Литература

1. Клинические рекомендации ОССН – РКО – РНМОТ. Сердечная недостаточность: хроническая (ХСН) и острая декомпенсированная (ОДСН). Диагностика, профилактика и лечение / В. Ю. Мареев [и др.] // Кардиология. – 2018. – № 58. – S6.

2. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC / P. Ponikowski [et al.] // European Heart Journal. – 2016. – Vol. 37. – P. 2129–2200.

3. How to diagnose heart failure with preserved ejection fraction: the HFA–PEFF diagnostic algorithm: a consensus recommendation from the Heart Failure Association (HFA) of the European Society of Cardiology (ESC) / B. Pieske [et al.] // European Heart Journal. – 2019. – Vol. 40. – P. 3297–3317.

4. Towards better definition, quantification and treatment of fibrosis in heart failure. A scientific roadmap by the Committee of Translational Research of the Heart Failure Association (HFA) of the European Society of Cardiology / R. A. de Boer [et al.] // European Journal of Heart Failure. – 2019. – Vol. 21. – P. 272–285.

5. The practice of clinical echocardiography. Fifth edition / C. M. Otto [et al.] ; ed. C. M. Otto. – Philadelphia, Pennsylvania : Elsevier, 2017. – 965 p.

# **АНАЛИЗ АКАДЕМИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПО РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ**

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

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

Медицинские вузы, в рамках Государственной программы непрерывного экологического образования, должны активно внедрять развивающий стиль и инновационные методики обучения для подготовки высококвалифицированных специалистов медицинского профиля, способных эффективно контролировать обеспечение безопасной жизнедеятельности людей и сохранение их здоровья [1]. Ухудшение качества окружающей среды, масштабное применение источников ионизирующих излучений в медицине и народном хозяйстве, выраженные негативные тенденции в состоянии здоровья и окружающей среды и широкая распространенность радиационно-экологически обусловленных заболеваний среди детей и взрослых как у нас в стране, так и за рубежом свидетельствуют об актуальности и необходимости повышения эффективности радиационно-экологического образования специалистов медицинского профиля [2].

Подготовку нового уровня специалистов, способных умело анализировать, обобщать и систематизировать имеющуюся информацию, генерировать новые знания, разрабатывать новые методы диагностики и лечения заболеваний и внедрять в практику результаты научных исследований (новые приборы, технологии, лекарства), может обеспечить только инновационное образование в медицине [3, 4].

Цель работы: анализ результатов применения в учебном процессе ряда инновационных методов обучения, рейтинговой системы оценки учебной и различной другой деятельности студентов для оценки эффективности их радиационно-экологической подготовки.

С помощью сравнительно-оценочного и аналитического методов исследования изучены некоторые аспекты организации учебного процесса и результаты итогового контроля знаний студентов по радиационной и экологической медицине на лечебном и педиатрическом факультетах медицинского университета.

С 2016–2017 учебного года кафедра лучевой диагностики и терапии проводит радиационно-экологическое обучение и воспитание

будущих врачей данного профиля. Подготовка проводится в соответствии с требованиями образовательного стандарта и типовых учебных программ по соответствующим специальностям и реализуется путем чтения лекций, проведения лабораторных занятий, выполнения студентами управляемой самостоятельной работы и вовлечения их в учебно-исследовательскую деятельность.

На изучение радиационной и экологической медицины отводится 136 часов, в том числе аудиторных – 86 часов, из них лекций – 20 часов, лабораторных занятий – 36 часов, которая преподается на 2-ом курсе в двух семестрах. В III семестре на лекции отводится – 10 часов, а на практические занятия – 30 часов. Формой аттестации является зачет. В IV семестре практические занятия составляют 30 часов, а лекции – 10 часов. Формой итоговой аттестации знаний является дифференцированный зачет. Для обучения студентов по предмету используются как традиционные, так и современные учебно-информационные ресурсы (компьютерные презентации лекций и ряда вопросов на лабораторных занятиях), интерактивные ресурсы в локальной компьютерной сети вуза и Интернете.

Одним из вариантов инновационного контроля знаний студентов на практических занятиях нами успешно применяется мозговой штурм (brain-storm), представляющий проводимый в оперативном режиме вид опроса по важнейшим региональным и глобальным экологическим проблемам.

Среди современных технологий достаточно эффективными и хорошо воспринимаемыми студентами являются диалоговые формы построения практических занятий в виде учебных дискуссий и круглых столов. Опыт показывает, что методы учебных дискуссий и круглых столов значительно улучшают и закрепляют знания, увеличивают объем усвоения новой информации, вырабатывают умение спорить, доказывать свою точку зрения, прислушиваться и учитывать мнение других.

Такие активные формы обучения как экологические мастерские вызывают у студентов значительный интерес, где используется современное оборудование для изучения этиологических факторов нарушений здоровья при средовых заболеваниях. Роль преподавателя заключается в умелой организации учебного процесса, консультировании и итоговой оценке выполненных работ.

Научная работа способствует формированию творческой и креативной личности студента. Поэтому на кафедре лучевой диагностики большое внимание уделяется студенческой науке. Многие студенты участвуют в выполнении научных исследований по радиационно-

экологической тематике, успешно выступают с докладами на регулярно проводимых кафедрой совместно с учебно-методическим отделом и деканатами университета учебно-тематических и научно-практических конференциях. Ежегодно на кафедре проводятся олимпиады по изучаемым дисциплинам, смотры-конкурсы видеофильмов и малых носителей информации по патогенезу, профилактике средовых заболеваний и лучевой патологии. Они пользуются у студентов популярностью. Победители их имеют преимущества при итоговой оценке знаний, которая проводится по рейтинговой системе и учитывает, как учебную, так и разнообразную самостоятельную познавательную деятельность студентов.

Решение на занятиях ситуационных задач включает оценку этиологического фактора, предварительный диагноз, патогенез, алгоритмы лечения и профилактики средовой и лучевой патологии и формирует практико-ориентированную направленность в обучении, основы клинического мышления студентов.

Анализируя успеваемость по предмету на лечебном и педиатрическом факультетах за последние годы, следует отметить постоянное повышение среднего балла, особенно значимое у студентов педиатрического профиля (7,0–7,8 баллов соответственно), что не наблюдалось в предыдущие годы.

Использование рейтинговой системы оценки знаний студентов и инновационных методов в обучении и преподавании радиационной и экологической медицины, повышают успешность студентов в изучении и освоении данного предмета и одновременно решают ряд учебных, воспитательных и развивающих задач, делая процесс обучения интересным и творческим.

### Литература

1. Зиматкина, Т. И. О повышении академической компетентности по радиационной и экологической медицине студентов медицинского университета / Т. И. Зиматкина, Е. В. Дежиц, А. С. Александрович // Современные вопросы радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и терапии : сборник материалов II межвузовской научно-практической интернет-конференции, 10–11 мая 2018 года / отв. ред. В. А. Снежицкий. – Гродно : ГрГМУ, 2018. – С. 91–98.

2. Зиматкина, Т. И. Сравнительный анализ использования источников ионизирующего излучения и динамики медицинского облучения в Гродненском регионе и Республике Беларусь / Т. И. Зиматкина, А. С. Александрович, Н. Б. Маркевич // «Современные проблемы радиационной медицины: от науки к практике» (г. Гомель, 23–24 мая 2019 г.)

Материалы международной научно-практической конференции / под общ. ред. доктора мед. наук, доц. А.В. Рожко. – Гомель, ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека». – Гомель : ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», 2019. – С. 51–52.

3. Терешко, Т. А. Инновационное образование в высшей школе / Т. А. Терешко // Подготовка научных кадров высшей квалификации в условиях инновационного развития общества: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Мн. : ГУ «БелИСА», 2009. – С. 242–244

4. Шатравко, Н. С. Активные методы обучения как фактор формирования инновационной педагогической деятельности преподавателей / Н. С. Шатравко // Перспективы развития высшей школы: материалы 2-й Междунар. науч.-метод. конф. – Гродно : ГГАУ, 2009. – С. 127–131.

## **ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ХАРАКТЕР ОБЩЕЙ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИОННОЙ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ПОСЛЕ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ НА ФОНЕ ПОЛИГИПОВИТАМИНОЗА**

**Зиматкина Т.И.**

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

**Актуальность.** На состояние здоровья населения в настоящее время оказывает влияние комплекс факторов радиационной и нерадиационной природы [1, 2]. Поэтому одной из важнейших задач современной биологии и медицины является изучение различных эффектов, сочетанных и комбинированных радиационных воздействий, выяснение их отдаленных последствий и возможных нарушений адапционных реакций организма [2, 3]. Еще одним фактором, способным значительно влиять на организм человека и устойчивость его к неблагоприятным воздействиям различной этиологии, в том числе радионуклидов, является широко распространенная среди жителей Беларуси витаминная недостаточность [3, 4].

**Цель.** Исследование динамики некоторых гематологических показателей, как наиболее чувствительных к действию разнообразных вредных факторов, и оценке характера общей неспецифической

адаптационной реакции организма после пролонгированного облучения в малых дозах на фоне полигиповитаминоза.

**Материалы и методы исследования.** В опытах использовали белых крыс массой 140-180 г, которых распределяли на 12 групп по 6 особей в каждой. Контрольных животных подвергали ложному облучению, опытных - фракционированному по 0,25 Гр 1 раз в неделю трехкратно, либо - облучению на фоне В-полигиповитаминоза, вызванного трехкратным подкожным введением (за два дня до каждого сеанса облучения) комбинированного антивитаминозного препарата. Декапитацию животных осуществляли через 0,5, 1 сут, 1 нед. и 6 мес. после третьего облучения. Подсчет эритроцитов, лейкоцитов и формулы белой крови проводили по общепринятым методикам. На основании последней рассчитывали лейкоцитарные индексы (лимфоциты – сегментоядерные нейтрофилы), индексы соотношения нейтрофилов и лимфоцитов и определяли тип общей неспецифической адаптационной реакции организма [4]. Полученные данные обрабатывали статистически.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что как изолированное облучение, так и сочетание его с полигиповитаминозом, вызывают достоверное снижение содержания эритроцитов на 0,5, 1 сут, 1 нед. и 6 мес. пострадиационного периода в первом случае соответственно на 34, 42, 28 и 19%, во втором – на 17,39,29 и 31% по сравнению с контролем. При этом усиление эффекта при сочетанном воздействии факторов имело место лишь в отдаленный срок исследования. Содержание общего числа лейкоцитов в крови при действии малых доз радиации менялось волнообразно было достоверно снижено на первом и последнем сроке исследования соответственно на 31 и 20% и увеличено (на 50%) через 1 нед.

При сочетанном действии облучения и полигиповитаминоза выявлено более сильное отклонение значений данного показателя – увеличение количества лейкоцитов через 1 сут. и 1 нед. соответственно на 45 и 55% и снижение на 48% ( $P < 0,01$ ) через 6 мес. Наблюдаемые различия при изолированном и сочетанном воздействии полагаем связаны с превалированием в раннем пострадиационном периоде специфических эффектов радиации, а во втором – неспецифического действия факторов. Следует отметить наличие в обоих случаях лейкопении в отдаленном периоде исследования, которая была более выражена при сочетанном воздействии. Полученные результаты согласуются с литературными данными, свидетельствующими об истощении костного мозга и уменьшении числа зрелых клеток крови в отдаленные сроки после пролонгированного облучения в малых дозах [2].

Анализ лейкоцитарной формулы крови в целом при всех видах воздействий выявил общую тенденцию к снижению числа лимфоцитов и значительному увеличению сегментоядерных нейтрофильных лейкоцитов в короткие сроки после облучения. При этом наблюдаемые лимфопения и нейтрофильный лейкоцитоз были сильнее выражены при действии радиации на фоне полигиповитаминоза не только в 1-е, но также и на 7-е сут пострадиационного периода. Лейкоцитарные индексы были снижены при облучении через 0,5 и 1 сут соответственно на 33 и 35 по сравнению с контролем ( $p < 0,05$ ), при сочетанном воздействии в первые три срока исследований – на 60, 52 и 36% ( $P < 0,01$ ). Индексы нейтрофилы – лимфоциты, отражающие соотношение клеток неспецифической и специфической защиты, были резко увеличены в случае изолированного облучения на 50 и 47% соответственно через 0,5 и 1 сут пострадиационного периода, в случае сочетанного воздействия – через 0,5, 1 и 7 сут. на 145, 103 и 118% ( $p < 0,01$ ) по сравнению с контролем.

Таким образом, в обоих случаях полученные данные указывают на преобладание неспецифического компонента в изменениях гематологических показателей.

**Выводы.** Анализ результатов проведенного исследования свидетельствует о более долговременных и сильнее выраженных изменениях в системе крови под действием пролонгированного облучения на фоне полигиповитаминоза, а также более значительном напряжении в близком пострадиационном периоде общей неспецифической адаптационной реакции организма, которую, по совокупности данных, можно оценить как стрессовую. Очевидно, что выявленные первичные изменения гематологических показателей требует обязательной коррекции, поскольку могут инициировать нарушения функций ряда органов, сузить диапазон приспособительных возможностей организма, ухудшить состояние здоровья и послужить причиной ряда заболеваний.

### Литература

1. Зиматкина, Т. И. Биологическая активность новых производных тиамин / Т. И. Зиматкина, С. М. Зиматкин. – Гродно : ГрГМУ, 2008. – 200 с.
2. Радиационная и экологическая медицина: учеб. пособие / А. Н. Стожаров [и др.] ; под ред. А. Н. Стожарова. – Минск : РИВШ, 2015. – 158 с.
3. Радиобиология: медико-экологические проблемы : монография / С. А. Маскевич [и др.] ; под ред. проф. С. А. Маскевича ; Международ. гос. экологич. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел гос. ун-та ; Гроднен. гос. мед. ун-т. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 256 с.

4. Экологическая медицина: учебное пособие / В. Н. Бортновский [и др.]. – Минск : «Новое знание», 2014. – 184 с.

5. Экологическая медицина : практикум для студентов, обучающихся по специальности 1-79 01 01 «Лечебное дело», 1-79 01 02 «Педиатрия» / Т. И. Зиматкина [и др.]. – Гродно : ГрГМУ, 2020. – 176 с.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЭКСКУРСИИ КАК ОДНОЙ ИЗ ФОРМ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ**

**Зиматкина Т.И., Смирнова Г.Д.**

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

Экскурсия – это современный вид практико-ориентированной образовательной деятельности, при котором обучение проводится на объекте вне границ учебного помещения. Экскурсия является организованной формой обучения и одновременно методом обучения. Учебное значение экскурсии заключается в том, что во время экскурсии осуществляется реализация дидактических принципов связи с жизнью, практического обучения, наглядности и много другого. Как метод экскурсии принадлежит к иллюстративному методу обучения, в котором студенты не влияют на наблюдаемый объект или процесс. Учебные занятия с элементами экскурсии являются методом «погружения в материал», способствующим лучшему пониманию проблемы. Они включают в себя различные мыслительные операции: анализ, синтез и обобщение [1].

Специфика изучения радиационной и экологической медицины предусматривает использование элементов экскурсии в ходе учебного занятия для оценки влияния современных факторов окружающей среды на здоровье человека и дает возможность постановки и решения проблемных методов обучения. Проблемы и объекты познания в этом случае оказываются более интересными для студентов, чем при их изучении в пределах учебной комнаты. Сам элемент экскурсии на учебном занятии ставит задачу развития способностей студентов действовать с медико-экологических познавательных позиций в окружающей среде; непосредственно воспринимать и изучать жизненные явления и

процессы. Использование их помогают выработать у них развитие ключевых компетенций профессионального характера, необходимого в любой сфере деятельности:

- когнитивная (познавательная) – способность самостоятельно учиться, стремление к поиску информации для учебных целей;
- социально-психологическая – установление нормальных взаимоотношений с людьми, способность к работе в коллективе; сотрудничество критики и самокритики;
- информационно-компьютерная – способность получать, систематизировать, анализировать и передавать информацию;
- креативная – способность к творчеству, умение ставить и решать нестандартные задачи;
- коммуникативная – интерес к людям, способность адекватно воспринимать устную речь, владеть монологической и идеологической речью, участвовать в неформальном общении, вести дискуссии [2].

Содержание занятия с элементами экскурсий должно быть грамотно сформировано преподавателем и только тогда может осуществиться обратная связь, достижение успешности в изучении предмета. По месту в изучаемой дисциплине элемент экскурсии может быть вводным, сопутствующим и заключительным.

Вводный элемент позволяет познакомить студентов с новым для них учебным курсом или разделом – так студенты получают наглядные представления и практический опыт, необходимые для постановки целей изучения дисциплины.

Сопутствующий элемент призван обеспечить более глубокое и наглядное понимание изучаемой темы, проблематизацию и практическую значимость теоретического материала. Например, по теме «Экологические и медицинские последствия загрязнения атмосферы» – могут быть использованы такие элементы экскурсии как изучение оценки загрязнений воздуха методом биоиндикации, так и подсчет количества автотранспорта для качественной оценки загрязнений воздуха.

Заключительный элемент проводится после изучения раздела программы с целью обобщения и систематизации материала, выявления его связи с реальными процессами и явлениями. Каждый элемент экскурсии необходимо подготовить, с этой целью преподаватель

- предварительно изучает экскурсионный объект,
- выясняет его образовательные возможности,
- определяет цели и задачи экскурсии,
- готовит проблемные вопросы и задания для студентов,
- определяет источники информации,

- составляет план работы,
- намечает маршрут передвижения,
- готовит дополнительные информационные материалы, наглядные пособия и необходимое оборудование,
- проводит организационную беседу,
- разъясняет правила безопасности и поведения,
- кратко характеризует экскурсионный объект, советует, как и что смотреть, за чем наблюдать, как и что записывать.

Преподаватель распределяет обязанности среди студентов, при необходимости делит их на группы, назначает групповодов, дает задания для каждой группы, назначает ответственных; инструктирует о порядке обработки информации и материалов, составлении письменных отчетов, о подведении итогов.

При подготовке отчетов по окончании учебных занятий – экскурсий, студенты учатся выделять главную мысль, анализировать и сравнивать полученные результаты, обобщать имеющуюся информацию и делать самостоятельные выводы. Элементы экскурсии в процессе учебного занятия считаются эффективными, если:

- диапазон знаний, умений и навыков, формируемых с помощью них, наибольший и охватывает именно те виды действий, которые необходимы для выполнения данной трудовой деятельности;
- время, необходимое для формирования знаний, умений и навыков, сокращается по сравнению с другими средствами обучения;
- формируемые знания, умения и навыки имеют большой коэффициент надежности, то есть высокий уровень сформированности; обладают мобильностью, вариативностью, способностью к переносу; соответствуют действиям, которые необходимы для выполнения данной деятельности в реальных условиях и т. д.

Кроме того, использование элементов экскурсии в процессе учебного занятия соответствует государственным требованиям к содержанию и уровню подготовки специалистов в высшей школе, развитию познавательной способности, активности студентов к формированию интеллектуальных умений, логического мышления, развитию навыков самостоятельной работы и, самое главное, самореализации.

**Вывод.** Таким образом, можно утверждать, что использование элементов экскурсии в учебном занятии построено на использовании особого комплексного метода, в основе которого лежит сочетание традиционных педагогических методов обучения и воспитания с практико-ориентированными. Разница в том, что используются они с большей степенью наглядности. При этом решающее значение имеет не только

логическое единство методов обучения и воспитания, но и действие тех законов, которые являются их движущей силой. Использование элементов экскурсии в практическом занятии вооружает студентов знаниями и умениями практического характера, которые в будущем, несомненно, помогут стать им высококлассными специалистами.

### Литература

1. Экскурсии – как одна из форм практико-ориентированного обучения [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://umk-spo.biz/articles/doklady/dklek> – Дата доступа: 07.05.2021.

2. Развитие профессиональных компетенций: уровни, методы и модели [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://www.hr-director.ru/article/66752-qqq-17-m7-razvitie-professionalnyh-kompetentsiy> – Дата доступа: 07.05.2021.

## О ЙОДОДЕФИЦИТНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ В ПОСТЧЕРНОБЫЛЬСКИЙ ПЕРИОД У НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Зиматкина Т.И., Рожко А.Ю., Михайлов Н.П.**

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

**Актуальность.** В этом году исполнилось 35 лет с момента аварии на четвертом энергоблоке Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС). Она произошла в результате плановой остановки реактора, итогом чего стало полное его разрушение. Интенсивный пожар с активным выбросом радионуклидов продолжался 10 дней. За эти дни ветер несколько раз менял направление, поэтому радиоактивное загрязнение получили значительные территории Республики Беларусь, Украины и Российской Федерации, а изменения радиационного фона было зафиксировано во всех странах Северного полушария. Авария на ЧАЭС – самая крупная радиационная авария в истории человечества с огромными социальными, экологическими и медицинскими последствиями. Заболеваемость эндокринными заболеваниями у эвакуированных взрослых и подростков в середине 1990-х годов возросла в 5,7 раз. Последствия катастрофы продолжают негативно влиять на здоровье населения [1, 2].

В основном дозы экспозиции населения были вызваны выбросами из реактора радионуклидов йода-131, цезия-134 и цезия-137. Йод-131 имеет период полураспада равный восьми дням и может относительно легко и быстро попадать в организм человека [1, 2]. Радиоактивный йод концентрируется главным образом в щитовидной железе. Йод-131 является бета-излучателем. Бета-частицы обладают небольшой длиной пробега в биологических тканях и 90% энергии их распада поглощается в пределах 1–2 мм. Таким образом, негативное действие радиоактивного йода преимущественно ограничивается тканью щитовидной железы. В результате чего возможны генетические нарушения. Особенно опасно накопление радиоактивного йода при недостаточности стабильного йода в организме.

Йододефицит – актуальная проблема как в медицинской сфере, так и в социальном аспекте. Йод необходим для синтеза и выработки гормонов щитовидной железы: трийодтиронина и тироксина. Йодсодержащие гормоны обеспечивают физиологически полноценное развитие и нормальное функционирование всего организма в целом. Через рецепторы цитоплазмы гормон действует на хроматин ядра, в результате чего увеличивается синтез нуклеиновых кислот (ДНК, мРНК) и белка. Нарботка новых молекул белка ускоряет рост, деление и дифференцировку клеток, что особенно важно для растущего организма и различных восстановительных процессов. Тиреоидные гормоны активируют энергетический обмен, т. е. расходование и синтез АТФ. Поскольку одновременно активируются два противоположно направленных процесса, между ними сохраняется равновесие. Внешне это проявляется увеличением потребления кислорода тканями и образованием тепла для поддержания нормальной температуры тела.

Распространение йода в окружающей среде неравномерное, что является следствием развития городской местности, различных природных процессов и других причин. Для территории РБ характерен дефицит йода, что негативно отражается на здоровье населения и усугубляет радиационные риски [2–4].

**Цель** – анализ йододефицитных заболеваний в постчернобыльский период у населения Республики Беларусь.

**Материалы и методы.** В работе использованы эпидемиологический, поисковый, сравнительно-оценочный, аналитический методы. Материалом для изучения и анализа служили официальные статистические данные Министерства здравоохранения Республики Беларусь и данные государственной статистической отчетности [1, 2, 6].

**Результаты и их обсуждение.** В первый период после катастрофы значительное повышение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения регистрировалось практически на всей территории Беларуси. Объем имеющихся экспериментальных данных по измерениям активности йода-131 в выпадениях ограничен, что потребовало разработки специальных подходов к реконструкции радиоактивного загрязнения йодом.

Средние эффективные дозы для лиц, больше всего пострадавших в результате аварии, составили, по оценкам, около 120 мЗв для 530 000 участников ликвидации последствий аварии, 30 мЗв для 115 000 эвакуированных лиц и 9 мЗв в течение первых двух десятилетий для лиц, продолжающих проживать в зараженных районах [1]. Для сравнения, обычная доза при проведении одного компьютерного томографического сканирования составляет 9 мЗв. Максимальные индивидуальные значения доз могут быть выше на порядок и даже более. За пределами Беларуси, Российской Федерации и Украины от аварии пострадали и другие европейские страны. Средние национальные дозы в этих странах составили менее 1 мЗв в первый год после аварии и в последующие годы постепенно сокращались. Средняя доза за время жизни в отдаленных странах Европы составила, по оценкам, около 1 мЗв [1, 5]. Эти дозы сопоставимы с годовой дозой за счет естественного фонового облучения (средняя глобальная доза на душу населения составляет 2,4 мЗв) и тем самым не имеют особого радиологического значения.

Значительно более высокие дозы облучения получили участники ликвидации последствий аварии и жители близлежащих населенных пунктов. Эти дозы экспозиции очень подробно рассматриваются в оценках НКДАР ООН.

У детей, проживающих в загрязненных радионуклидами районах, обнаружена более высокая распространенность узловой патологии щитовидной железы и аутоиммунного тиреоидита, чем у эвакуированных из 30-километровой зоны. Проведенный анализ функционального состояния щитовидной железы показал, что у детей и подростков, которые получили дозовую нагрузку на щитовидную железу 1–2 Гр, патологические состояния наблюдаются более часто [1, 3, 4].

Известно, что во время аварии на ЧАЭС весь йод-131, скопившийся в атомном реакторе, был выброшен со взрывом в окружающую среду, что привело к сильному радиоактивному загрязнению территории радиусом в 30 километров. Неблагоприятные климатические условия, сильные ветры и дожди разнесли радиацию по всему миру, но особенно пострадали территории таких стран как Украина, Беларусь,

Российская Федерация, Финляндия, Швеция, Германия, Великобритания [1]. Опасность радиоактивного йода-131 заключается в том, что:

1) он имеет высокую проникающую способность, т. е. может легко проникать с воздухом, водой и продуктами питания, особенно молочными продуктами, в организм человека;

2) поступивший радионуклид легко и быстро поглощается щитовидной железой, которая принимает его за стабильный йод;

3) при поглощенной дозе 55 МБк/кг от массы тела возникает острое облучение всего организма, вызывающее серьезные радиационные поражения;

4) в результате облучения возникает гиподисфункция щитовидной железы с последующим возможным развитием гипотиреоза. При этом не только повреждается паренхима железы, где синтезируются гормоны, но и стромальные элементы, разрушаются нервные клетки и сосуды щитовидной железы. Снижается синтез нужных гормонов, нарушается эндокринный статус и гомеостаз всего организма, что может послужить началом развития злокачественных новообразований щитовидной железы.

Все это может способствовать развитию и усугублять йододифицит и патологию щитовидной железы.

Йододефицит (йододефицитные заболевания) — это заболевания, связанные с недостаточностью поступления йода в организм [3, 4]. Он возникает в результате:

1) низкого содержания йода в пище;

2) дефицита селена, который относится к синергистам йода (при недостатке селена йод не усваивается организмом); по результатам исследований причиной развития эндемического кретинизма новорожденных является сочетанный недостаток йода и селена;

3) радиоактивного облучения;

4) увеличения содержания в плазме крови зобогенных веществ (таких как гойтрогены, струмогены);

5) курения табака;

6) злоупотребления алкоголем (этанол снижает содержания йода в организме).

На степень выраженности йододефицита также оказывает влияние половая принадлежность (женщины имеют выше риск возникновения йододефицита, чем мужчины) и возраст (в разном возрасте могут возникать различные типы йододефицита) [1, 3].

Степень выраженности биологического действия ионизирующего излучения зависит от глубины его проникновения в органы и ткани,

а также от ионизирующей способности излучения. При облучении огромное значение имеет степень ионизации молекул воды в организме, количество образующих свободных радикалов, запускающих каскад реакций, нарушая при этом структуры клеток и тканей.

Организм человека не может существовать без йода, как и без воды. Мы получаем йод только извне: 90% с пищей, а остальное – с водой и воздухом [3, 4]. Щитовидная железа является самым йодо-насыщенным органом. Для ее нормальной деятельности взрослому человеку необходимо около 150 мкг, максимально допустимое количество потребления 300 мкг, а в период беременности и лактации норма возрастает до 175–200 мкг. Дефицит йода главным образом оказывает негативное влияние на функционирование щитовидной железы, которая использует йод для синтеза своих гормонов.

Признаки йододефицита:

1) эмоциональные реакции (раздражительность, забывчивость, ухудшение внимания и реакции, длительное депрессивное состояние, снижение жизненной активности, сонливость и вялость организма);

2) ослабление иммунитета и как результат, повышенная предрасположенность к инфекциям, простудным заболеваниям и развитие хронических заболеваний;

3) появление отеков вокруг глаз, на ногах и руках;

4) нарушение менструального цикла, трещины сосков, а в запущенной стадии болезни возможно бесплодие или наступлении раннего климакса;

5) атеросклероз, нарушение ритма сердца, повышение нижнего артериального давления;

6) возникновение зоба (когда щитовидная железа увеличивается в размерах, но функционально нормально не работает); при развитии в детском возрасте отмечаются умственные и физические нарушения (эндемический кретинизм);

7) состояние кожных покровов (кожа становится сухой, теряет эластичность, приобретает восковой оттенок);

8) избыточная масса тела;

9) нарушение работы кишечника, проявляемое в виде запоров;

10) снижение работоспособности, ухудшения памяти и внимания [4].

Последствиями йодного удара для населения в связи с аварией на ЧАЭС стало то, что коллективная доза облучения щитовидной железы у жителей Беларуси в йодный период составила более 500 тыс. чел.-Гр. Для лиц в возрасте до 7 лет она достигла 130 тыс. чел.-Гр,

7–17 лет – 80 тыс. чел.-Гр и для взрослых – 300 тыс. чел.-Гр [1]. Облучение щитовидной железы продолжается и после йодного периода, хоть и в гораздо меньших дозах за счет внешнего и внутреннего воздействия радиоактивного цезия. За послеаварийный период коллективная доза облучения щитовидной железы за счет радиоактивного цезия у жителей Республики Беларусь составила более 21 тыс. чел.-Гр. Коллективная доза внешнего облучения населения за десятилетний послеаварийный период была равна 16 тыс. чел.-Зв, а внутреннего облучения долгоживущими радионуклидами за этот же период – почти 5 тыс. чел.-Гр. Примерно половина коллективной дозы облучения населения республики была реализована в первый год и около 80% в первые пять лет [1, 2, 3]. При этом дети в возрасте до 7 лет на момент аварии получили 12% всей коллективной дозы, в возрасте 7–17 лет – 19%, взрослые – более 70% коллективной дозы. Почти 5% коллективной дозы пришлось на лиц, родившихся уже после аварии. Это привело к неутешительным медико-демографическим последствиям – уменьшению прироста населения: если в 1985 г. он составлял 0,55, то в 2019 г. около 0,01 [2, 3].

В региональном аспекте этой проблемы можно выделить ряд особенностей.

Радиоактивному заражению полностью подверглись Гомельская и Могилевская область, 6 районов Брестской области, 6 районов Гродненской и 1 район Витебской. Наибольшие уровни выпадения йода-131 имели место в ближней зоне ЧАЭС, в Брагинском, Хойникском, Наровлянском районах Гомельской области, где его содержание в почвах составило 37000 кБк/м<sup>2</sup> и более. В Чечерском, Кормяном, Буда-Кошелевском, Добрушском районах уровни загрязнения достигали 18500 кБк/м<sup>2</sup>. Значительному загрязнению подверглись также юго-западные регионы – Ельский, Лельчицкий, Житковичский, Петриковский районы Гомельской области, а также Пинский, Лунинецкий, Столинский районы Брестской области. Высокие уровни загрязнения имели место и на севере Гомельской и Могилевской областей. В Ветковском районе Гомельской области содержание йода-131 в почве достигало 20000 кБк/м<sup>2</sup>. В Могилевской области наибольшее загрязнение отмечалось в Чериковском и Краснопольском районах (5550–11100 кБк/м<sup>2</sup>).

У жителей радиоактивно-загрязненных территорий отмечены проявления напряжения в клеточном и гуморальных звеньях иммунной системы, а также дефицит факторов антиоксидантной защиты по сравнению с практически здоровыми и пациентами с аналогичной патологией.

Изучение психологического статуса жителей загрязненных территорий показало, что ведущим психотравмирующим фактором у обследованных на данных территориях является тревога и страх ожидания последствий радиоактивного облучения.

У лиц, подвергшихся воздействию экстремальных факторов, в том числе факторов аварии на ЧАЭС, наблюдается синдром хронического адаптационного перенапряжения [5]. К проявлениям данного синдрома относят: ухудшение самочувствия, снижение умственной и физической работоспособности, повышенную заболеваемость.

У отдельных групп пострадавшего населения в связи с аварией на ЧАЭС высокие ранговые места в структуре заболеваемости и превышение по сравнению со средними показателями по республике в целом занимает патология желудочно-кишечного тракта.

Рост заболеваний щитовидной железы среди населения радиоактивно загрязненных территорий. Самыми облученными жителями Беларуси оказались дети и подростки, особенно дети в возрасте до 7 лет. Результаты прямых измерений 1986 г. показали, что около 30% детей в возрасте до 2 лет получили дозы выше 1 Гр. В наиболее загрязненных сельских населенных пунктах средние дозы облучения щитовидной железы детей младших возрастов достигали 3 Гр и более. Коллективная доза облучения щитовидной железы у жителей Беларуси в «йодный» период составила более 500 тыс. чел.-Гр.

Главными причинами нарушений здоровья у пострадавшего населения и ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС является комплекс факторов, среди которых радиационных фактор не играет главной роли.

На наиболее загрязненных территориях Беларуси отмечен существенный рост заболеваемости болезней органов пищеварения, нервной системы, а также сердечно-сосудистой и эндокринной системы. Тенденции роста соматических патологий сохраняется и в настоящее время [1, 5, 6].

Последние три десятилетия внимание ученых и медицинских работников сосредоточено на изучении взаимосвязи между воздействием радионуклидов, выброшенных в результате Чернобыльской аварии, и долгосрочными последствиями, в частности развитием рака щитовидной железы. Дозы облучения щитовидной железы в первые месяцы после аварии были особенно высоки среди детей и подростков, проживавших в наиболее пострадавших районах, которые пили молоко, загрязненное радиоактивным йодом. Эта подгруппа населения внесена в национальные чернобыльские реестры и наблюдается на предмет выявления риска рака щитовидной железы.

Установлено наличие обратной зависимости между тяжестью заболевания раком щитовидной железы у детей Беларуси и их возрастом на момент облучения. При сравнении детей старшего и младшего возраста, показано, что у детей в возрасте 2–4 года более распространены онкологические заболевания за пределами щитовидной железы с высоким поражением метастазами лимфатических узлов и других органов.

В период с 1986 по 2002 г. 1152 детей и подростков были прооперированы в Центре рака щитовидной железы в Минске [3, 4]. Их средний возраст составил 13,5 лет. В 9,3% случаев наблюдался послеоперационный гипопаратиреоз с высокой частотой у пациентов с выполненной тиреоидэктомией. Также наблюдался рост нераковых заболеваний щитовидной железы, самым распространенным среди которых были доброкачественные опухоли щитовидной железы. Особое внимание уделяется доброкачественным узлам и аутоиммунным заболеваниям в связи с их ассоциацией с облучением. Установлено увеличение аутоиммунных заболеваний и концентраций антитиреоидных антител в результате облучения в детском возрасте [3, 6]. Продолжается изучение роста заболеваемости солидными раками и лейкозией пострадавшего вследствие Чернобыльской аварии населения. В частности, ведется тщательное наблюдение за чернобыльской когортой из 530 000 зарегистрированных ликвидаторов последствий аварии, получивших в 1986–1990 гг. дозы от 20 до 500 мЗв, на предмет потенциального риска рака и других заболеваний. Показано более значительное возникновение катаракты под воздействием радиации у ликвидаторов, подвергшихся внешнему воздействию радиации во время работы в Чернобыле [6]. Исходя из данных других исследований [3, 5, 6], охватывающих население помимо чернобыльцев, например, операторов радиационной техники и астронавтов, до недавнего времени считалось, что риск катаракты возрастает при дозах свыше 150 мЗв. Установлено, что облучение всего в 20 мЗв может усилить риск развития катаракты хрусталика глаза под воздействием радиации [6]. Данные, полученные в ходе украинско-американского чернобыльского офтальмологического исследования, явились основанием для снижения до 20 мЗв предельной дозы облучения хрусталика глаза на рабочем месте, рекомендуемой Международной комиссией по радиологической защите [6].

Эксперты ВОЗ по Чернобылю отмечают признаки возросшего риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) среди чернобыльских ликвидаторов и указывают на необходимость дальнейшего изучения этих последствий [6]. Недавно риск развития ССЗ вследствие воздействия низких доз ионизирующей радиации был отмечен в ряде

исследований [5], которые продемонстрировало возросшую смертность от ССЗ среди когорт лиц, подвергшихся облучению ионизирующей радиацией, в том числе украинских ликвидаторов. Росту риска ССЗ способствуют многие другие факторы, например курение, нарушение рациона питания, низкая физическая активность, стрессы, недостаточно высокий уровень здоровья, возраст и генетические особенности организма.

**Выводы.** Таким образом, на основании изучения, анализа и систематизации официальных статистических данных, можно сделать выводы о том, что показатели первичной заболеваемости населения болезнями эндокринной системы в постчернобыльский период продолжают оставаться высокими. По всей стране ежегодно отмечается рост эндокринных заболеваний у населения. Более высокие показатели первичной заболеваемости населения отмечены в Брестской, Гродненской, Витебской, Могилевской областях. Наибольший рост показателей первичной заболеваемости эндокринными заболеваниями выявлен в Брестской области.

Для сокращения йододефицитных заболеваний очень важна поддержка как со стороны государства, так и со стороны населения. С этой целью были открыты Республиканский научно-практический центр опухолей щитовидной железы, Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека, налажено тесное сотрудничество с клиникой ядерной медицины Вюрцбургского университета (Германия). Лечение пациентов с раком щитовидной железы включает оперативное вмешательство (тотальную тиреоидэктомию с шейной диссекцией), радиоiodтерапию для аблации остатков тиреоидной ткани и лечения метастазов, супрессивную терапию L-тироксином и последующую реабилитацию. Применение комплексного лечения позволило добиться раком щитовидной железы детей и подростков уровня летальности в 0,3%.

### Литература

1. Чернобыльская авария: последствия и их преодоление: Национал, докл. / Мин-во по чрезвычайн. ситуациям, НАН Беларуси ; под ред. Е. Ф. Конопки, И. В. Ролевича. – 2-е изд., перераб. и доп. – Барановичи : Укрупн. тип. – 1998. – 102 с.

2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/naselenie-i-migratsiya/naselenie/>. – Дата доступа: 10.03.2021.

3. Забаровская, З. В. Заболевания щитовидной железы, обусловленные дефицитом йода : учеб.-метод. пособие. – Минск : БГМУ, 2007. – 27 с.

4. Йоддефицитные заболевания у детей и подростков: диагностика, лечение, профилактика / Научно-практическая программа / М. : Международный фонд охраны здоровья матери и ребенка, 2005. – 48 с.

5. Маскевич, С. А. Радиобиология: медико-экологические проблемы / под ред. С. А. Маскевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 255 с.

6. Сайт Всемирной организации здравоохранения, разделы про йододефицит. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.who.int/vmnis/database/iodine/iodine\\_data\\_status\\_summary/ru](https://www.who.int/vmnis/database/iodine/iodine_data_status_summary/ru). – Дата доступа: 22.03.2021.

## **СОВРЕМЕННОЕ ПОСЛЕДИПЛОМНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ, ЕГО ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

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

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

**Актуальность.** В условиях настоящего времени, связанных с проблемой пандемии коронавируса и других возможных чрезвычайных ситуаций, организация системы дополнительного образования требует особого подхода и применения различных форм и методов обучения. Важным фактором, способствующим дальнейшему продвижению реформ в здравоохранении, является пересмотр подходов в организации и осуществлении последипломного образования медицинских работников. Целью дополнительного образования является повышение уровня профессиональных знаний и компетенции, умений и навыков, совершенствование мышления и личных качеств медицинского персонала, необходимых для успешной профессиональной карьеры и качественной охраны здоровья населения.

Наряду с тем, что медицинские работники имеют накопительную систему баллов за участие в научно-практических конгрессах, съездах, конференциях и семинарах, они должны постоянно повышать свою профессиональную компетентность за счет систематического самообучения и регулярного прохождения курсов повышения квалификации по специальности. Поэтому в реалиях современной жизни особую значимость и актуальность приобретает система дистанционного обучения в последипломной профессиональной подготовке медицинских работников.

XXI век, который называют информационным, открывает неограниченные возможности перед человеком в области самосовершенствования и развития. В современных условиях эффективность труда медицинских работников во многом зависит от их профессиональной компетентности и требует постоянного улучшения теоретической подготовки и практических навыков. Поэтому в реформе здравоохранения, связанной с возросшими требованиями к качеству оказания медицинской помощи населению, особую актуальность приобретает подготовка высокопрофессиональных кадров.

Последипломное медицинское образование является одной из основополагающих систем, обеспечивающих практическое здравоохранение квалифицированными медицинскими работниками. В связи с огромным потоком информации, новыми технологиями в диагностике и лечении оно должно быть гибким и многофункциональным.

**Цель работы.** Изучение и анализ некоторых особенностей современной послевузовской подготовки медицинских работников и специфики обучения взрослых.

**Материалы и методы исследования.** В работе использованы сравнительно-оценочный и аналитический методы для изучения научно-методической литературы и обобщения педагогического опыта медицинских ВУЗов [1–3].

**Результаты и их обсуждение.** Независимо от того, осуществляется послевузовская подготовка медицинских работников на базе крупного образовательного учреждения или силами организаций здравоохранения, необходимо учитывать специфику обучения взрослых, так как преподаватель имеет дело с опытными специалистами.

Выделяют ряд специфических особенностей в обучении взрослых:

1. Мотивация к обучению у взрослых возникает тогда, когда они обнаруживают острую потребность в пополнении знаний или же, когда социальная ситуация или требования, предъявляемые к профессии, диктуют необходимость изучения определенных вопросов. Мотивацией к обучению у взрослых может быть также привлекательная форма подачи учебного материала.

2. Специалисты со стажем накапливают знания в процессе многих лет практической деятельности и не склонны менять привычные взгляды. Поэтому они предпочитают сами определять круг интересующих их и требующих изучения вопросов.

3. В процессе обучения взрослые ожидают получить практические советы для решения злободневных вопросов.

4. Взрослым требуется больше времени для обучения, они предпочитают комфортные условия, обучение в малых группах и не любят тратить время попусту.

5. Взрослые боятся «провалиться», опозориться и показаться несведущими в чем-либо, но любят различные поощрения и чайно-кофейные паузы между занятиями, создающие атмосферу непринужденности и служащие выражением уважения администрации учебного заведения к обучающимся.

6. Специалисты со стажем учатся на чужом и своем опыте и получают удовлетворение от применения полученных знаний на практике.

Что касается форм и методов непрерывного обучения, оптимальным представляется рациональное сочетание и интеграция различного рода подходов – от традиционных академических до современных, включающих индивидуальные стажировки и дистанционное обучение. Последнее позволяет в большей мере удовлетворить самые взыскательные потребности обучающихся взрослых, поскольку имеет ряд характерных особенностей:

1) модульность, так как в основу дистанционного обучения закладывается модульный принцип; каждый раздел дисциплины или ряд дисциплин, которые освоены обучаемыми, создают целостное представление об определенной предметной области;

2) гибкость, поскольку обучающийся или обучаемый, может учиться столько, сколько ему лично необходимо для освоения дисциплины, курса и получения необходимых знаний по специальности;

3) параллельность, так как обучение может проводиться при совмещении основной профессиональной деятельности с учебной, т. е. «без отрыва от производства»;

4) дальное действие, в связи с тем, что расстояние от места нахождения обучающегося до образовательного учреждения не является препятствием для эффективности образовательного процесса;

5) асинхронность, подразумевающая тот факт, что в процессе обучения обучающийся и обучаемый могут реализовать технологию обучения и учения независимо от времени, т. е. по оптимальному для каждого расписанию и в удобном темпе; взаимодействие с обучающимися осуществляется, в основном, асинхронно с помощью почты или систем связи;

б) охват или «массовость», поскольку количество обучаемых в системе дистанционного обучения не является критическим параметром; они имеют доступ ко многим источникам учебной информации: электронным библиотекам и базам данных, а также могут общаться

друг с другом и с преподавателем через сети связи или с помощью других средств информационных технологий;

7) рентабельность, подразумевающая экономическую эффективность дистанционного обучения (по оценкам зарубежных и отечественных специалистов образовательных систем дистанционное обучение обходится на 10–15% дешевле за счет более эффективного использования учебных площадей и технических средств, информационных технологий, а также представления более концентрированного и унифицированного содержания учебных материалов и ориентированности технологий онлайн-обучения на большее количество обучающихся и других факторов);

8) новая роль преподавателя, возлагающая на него такие функции, как координирование познавательного процесса, корректировку преподаваемого курса, консультирование, руководство учебными проектами и т. д.;

9) новые требования к обучаемому, от которого в системе дистанционного обучения требуется высокая мотивация, самоорганизация, трудолюбие и определенный стартовый уровень образования (в том числе и в области компьютерных технологий на уровне пользователя персональным компьютером);

10) новые информационные технологии с применением компьютеров, аудиовидеотехники, систем и средств телекоммуникаций.

Следует отметить, что в настоящее время в медицинских университетах, как и в других ВУЗах Республики Беларусь, в системе образования активно идет процесс закрепления за информационными технологиями статуса не только вспомогательного, но и основного компонента процесса обучения. Преимущества использования социальных сетей в учебном процессе очевидны. У обучаемого появляется возможность просмотра в режиме удаленного доступа видео- и аудиоматериалов, что помогает лучше понять и усвоить тему лекции или занятия. Есть возможность многократного просмотра учебного материала, если он не был понят с первого раза. Коммуникативное пространство социальной сети позволяет выстраивать более оптимальное общение между преподавателем и обучаемым, независимо от личных особенностей (застенчивости, заикания, страха показаться смешным и т. п.). Форум дает возможность организации обсуждения наиболее проблемных вопросов, а чат – проведения дискуссий в режиме реального времени. Это обеспечивает лучшее усвоение обучаемыми программного материала и более длительную выживаемость полученных знаний. Тестовый компьютерный контроль позволяет в краткой и доступной форме

провести скрининговую оценку знаний обучаемых. Положительными моментами в данном случае являются более высокая объективизация оценки знаний и отсутствие психологического воздействия между преподавателем и обучаемым.

В процессе применения информационных технологий еще имеется ряд проблем. Это касается соотношения объема информации, который может предоставить сеть Интернет обучаемому, и объема сведений и знаний, которые он может осмыслить, систематизировать и усвоить. Затруднять эффективность учебного процесса в данном аспекте могут недостаточная техническая оснащенность и проблема компьютерной грамотности как обучаемого, так и преподавателя. Указанные недостатки информационных технологий могут быть преодолены при четком определении границ информатизации процесса обучения, так как в любой учебной дисциплине есть знания, которые можно эффективно передавать обучаемым с помощью компьютерных средств, а часть знаний целесообразно передавать только в традиционной форме обучения.

**Выводы.** Дистанционное обучение имеет большой потенциал и ряд преимуществ, но вряд ли сможет полностью в будущем заменить классические методы обучения. в профессии медицинского работника виртуальное общение никогда не заменит живой контакт между врачом и пациентом. Поэтому педагогический процесс в медицинском университете должен быть направлен на воспитание навыков этого общения и формирование клинического мышления. Важно определить объемы применения дистанционного обучения на теоретических и клинических кафедрах. Для развития гибкой и многофункциональной системы последипломного образования необходимо внедрение в качестве оптимальной очно-дистанционной формы обучения, что, несомненно, будет способствовать более эффективной профессиональной подготовке медицинских работников.

### Литература

1. Амбрушкевич, Ю. Г. Современные информационные технологии в образовательном пространстве медицинского вуза: проблемы и перспективы / Ю. Г. Амбрушкевич // Использование информационных образовательных технологий и электронных средств обучения в вузе : материалы научно-методической конференции / отв. ред. В. А. Снежицкий. – Гродно : ГрГМУ, 2011. – С. 6–8.

2. Зиматкина, Т. И. О повышении академической компетентности по радиационной и экологической медицине студентов медицинского университета / Т. И. Зиматкина, Е. В. Дежиц, А. С. Александрович

// Современные вопросы радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и терапии : сборник материалов II межвузовской научно-практической интернет-конференции, 10–11 мая 2018 года / отв. ред. В. А. Снежицкий. – Гродно : ГрГМУ, 2018. – С. 91–98.

3. Снежицкий, В. А. Современные направления развития информационно-инновационной медицинской образовательной среды / В. А. Снежицкий, М. Н. Курбат, Л. Н. Гущина // Использование информационных образовательных технологий и электронных средств обучения в вузе : материалы научно-методической конференции / отв. ред. В. А. Снежицкий. – Гродно : ГрГМУ, 2011. – С. 133–136.

## **СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ГОРОДЕ ГРОДНО**

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

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

**Актуальность.** Гродно является административным центром Гродненской области и одним из наиболее крупных городов в Беларуси областного значения. Население города в 2019 г. составило 374,6 тыс. человек. По этому показателю он является пятым в республике. Площадь города составляет 142,11 км<sup>2</sup> (третья по величине среди городов Беларуси). Промышленный потенциал города насчитывает более 675 субъектов хозяйствования, из которых 29 – республиканского подчинения. ОАО «Гродно Азот» относится к объектам первого класса химической опасности.

В настоящее время крупные промышленные города являются центрами острейших экологических проблем. Одним из наиболее негативных последствий прогрессирующей урбанизации является загрязнение городской среды и связанное с этим ухудшение здоровья населения. Показатели и структуру заболеваемости населения принято считать индикаторами экологической ситуации. Факторы риска проживания в современном городе многообразны: загрязнение воздуха, воды и почвы, сокращение биологического разнообразия, нарушение устойчивости экосистем. Городские отходы являются многокомпонентными и содержат вредные и опасные для здоровья соединения. Образующиеся

в значительном количестве тепло, пыль и другие загрязняющие воздух вещества, обуславливают высокое тепловое загрязнение, изменяют климат городов, способствуют разрушению и деградации урбоэкосистем.

В городах отмечается высокая плотность населения, множество однотипных серого цвета зданий, что ведет к преобладанию гомогенных, агрессивных полей и нарушениям психоэмоционального состояния, деятельности ЦНС, внутренних органов, ухудшению зрения и самочувствия населения.

Предприятия химической, пищевой промышленности обуславливают загрязнение воды и почвы содержащими ксенобиотики сточными водами, дальнейшую миграцию загрязнителей по трофическим цепям в организм человека и возникновение экологически обусловленных заболеваний. Значительное шумовое, вибрационное, пылевое, химическое загрязнение в сочетании с повышенной интенсивностью электромагнитных излучений снижают специфическую и неспецифическую резистентность организма, угнетают системы детоксикации ксенобиотиков и увеличивают частоту средовых заболеваний [1, 2]. Поэтому проблема загрязнения городской среды в XXI веке является очень актуальной для любого современного города.

Особую опасность для здоровья человека представляет загрязнение воздуха, которое является одним из ключевых антропогенных факторов, ведущих к изменению его химического состава и физических свойств. При этом может нарушаться не только среда обитания, но и здоровье человека. Среди источников антропогенного поступления в атмосферу десятков тысяч вредных веществ выделяют промышленность, теплоэнергетику и автомобильный транспорт. Это является насущной проблемой для всех крупных промышленных городов, в том числе и города Гродно. Особую тревогу здесь вызывает состояние бронхолегочной системы городского населения, которая постоянно подвергается негативному воздействию загрязняющих атмосферный воздух веществ, что ведет к росту острых и хронических заболеваний органов дыхания (эмфиземы легких, бронхитов, ларингитов и др. патологий). У жителей города чаще регистрируются респираторные заболевания, а также выше риски онкологической заболеваемости бронхолегочной системы.

Особенностью действия загрязнителей воздуха является их круглосуточное влияние на все группы населения, быстрое поступление в организме во все органы и ткани, в десятки раз более низкая по сравнению с пероральным поступлением эффективность детоксикации, что представляет реальную угрозу для здоровья городского населения.

По данным ВОЗ, Беларусь находится на третьем месте в мире по смертности от болезней, обусловленных загрязнением воздуха, а Гродно попал в топ-3 белорусских городов с самым грязным воздухом [3, 4].

**Цель.** Анализ и оценка современной медико-экологической и демографической обстановки г. Гродно и ее влияния на здоровье населения.

**Материалы и методы исследования.** В работе использованы поисковый, сравнительно-оценочный и аналитические методы, а также метод корреляционного анализа аналитический для изучения материалов государственной статистической отчетности по медико-экологической ситуации в г. Гродно [3, 4]. Полученные данные обработаны статистически.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что медико-демографическая ситуация в Гродно в целом является благоприятной. Численность населения по состоянию на 01.01.2019 г. составила 374,6 тыс. чел. и выросла на 57,1 тыс. чел. по сравнению с 2008 г. (317,5 тыс. чел.). Ежегодный общий прирост населения в Гродно обусловлен как за счет естественного, так и миграционного прироста городского населения, которые в 2017 г. составили 1403 и 806 чел. (или 3,8 и 2,2 чел. в расчете на 1000 населения) соответственно. В 2019 г. миграционный прирост составил 4,2% (78% – лица трудоспособного возраста).

Возрастная структура населения Гродно по соотношению лиц до 15 лет и старше 50 относится к регрессивному типу. В среднегодовой численности городского населения за 2017 г. доля детей 0-14 лет составила 67 тыс. 456 чел. (18,2%), а лиц старше 50 лет – 107 тыс. 828 чел. (29,2%). В 2019 г. и последующие годы также имело место увеличение численности населения моложе и старше трудоспособного возраста с одновременным сокращением доли лиц трудоспособного возраста. Это связано с вступлением в трудоспособный возраст малочисленных групп населения, родившегося в период низкого уровня рождаемости (90-е годы) и выходом из него родившихся в послевоенные годы (период роста рождаемости).

В отличие от ситуации в Гродненской области в Гродно в 2019 г. доля детей превысила долю лиц пенсионного возраста – 19,50% и 18,97% и была самой многочисленной долей лиц трудоспособного возраста. Современная возрастная структура населения Гродно может быть отнесена к относительно благоприятной категории вследствие как относительно высокого удельного веса трудоспособной группы населения (61,4%), так и потому, что число жителей в возрасте от 16 до 40 лет составляет более 70%, до 35 лет – более 50%.

Одним из факторов, влияющих на возрастную структуру населения, является его старение, т. е. увеличение доли пожилых людей в общей структуре населения. Доля лиц 60 лет и старше в общей численности населения Гродно составила 59 тыс. 270 чел. (16%), что соответствует (по шкале демографического старения ООН – более 7%) начальному уровню демографической старости.

Индикатором демографической безопасности является коэффициент депопуляции (отношение числа умерших к числу родившихся), предельное значение которого не должно превышать единицу. Установлено, что в Гродно в 2017 г. данный показатель составил 0,68 (число родившихся превысило число умерших на 31,6%) и находится в пределах нормы, что сдерживает темпы старения городского населения.

Одной из наиболее объективных характеристик общественного здоровья является рождаемость населения. За период с 2008 по 2016 г. в Гродно наблюдалась положительная динамика роста рождаемости детей. В 2016 г. число родившихся детей составило 5346 чел. и выросло на 926 чел. по отношению к 2008 г. (4420 чел.). Однако в 2017 г. ситуация несколько изменилась и рождаемость (4435 чел.) снизилась на 911 чел. по сравнению к 2016 г. Показатель рождаемости в Гродно в 2017 г. в процентном выражении составил 12% (по сравнению с 13,3% в 2008 г. и с 14,6% – в 2016 г.), что по критериям ВОЗ составляет меньше 15% и характеризуется как низкий уровень. В 2019 г. естественный прирост был зарегистрирован в отличие от области только в г. Гродно (1,6% %).

Наряду с рождаемостью смертность является важнейшим показателем естественного движения населения. В период 2007–2017 гг. в Гродно наблюдалась тенденция к снижению общего числа умерших (в отличие от области, где показатели смертности были выше средне-республиканского уровня). В 2017 г. в г. Гродно умерло 3032 чел. и общий коэффициент смертности составил 8,2 чел. на 1000 населения, в то время как в 2007 г. он был равен 8,5 чел. Для сравнения в Республике Беларусь данный показатель составил 12,6. По критериям ВОЗ в Гродно отмечается низкий уровень смертности. Показатели смертности среди мужчин и женщин г. Гродно были ниже средних значений по области.

Загрязнение воздушного бассейна Гродно и Гродненской области является ключевым экологическим фактором, оказывающим негативное влияние на его экологическую обстановку и состояние здоровья населения.

В Гродно существует как минимум три типа источников загрязнения атмосферного воздуха:

1) промышленные предприятия (ОАО «Гродно Азот», ОАО «Химволокно», ОАО «Гродненский мясокомбинат», ГП «Гродненская птицефабрика», ОАО «Гродненский КСМ», ОАО «Гродненская табачная фабрика» «Неман», РУП «Гродненское производственное коженное объединение», ОАО «Гродненский стеклозавод» и др.);

2) автомобильный транспорт (по данным ГАИ почти каждый второй житель Гродно имеет личный автомобиль);

3) теплоэнергетика (более 50 котельных, обогревающих Гродно и «Гродненская ТЭЦ-2»).

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, в Гродненской области отмечается тенденция к снижению объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. В 2019 г. от стационарных и мобильных источников было выброшено 144,5 тыс. тонн загрязняющих веществ, что меньше на 8,1 тыс. тонн, чем в 2018 г., и на 31,4 тыс. тонн, чем в 2010 г.

В 2019 г. 34,9% от общего объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (в 2018 г. – 38,5%) составили выбросы от стационарных источников. Отмечается снижение объема данных выбросов, в 2019 г. он составил 50,4 тыс. тонн, что на 8,4 тыс. тонн меньше, чем в 2018 г.

В расчете на одного жителя области выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников составили 49 кг (в РБ – 45), что на 7 кг меньше, чем в 2018 г., в расчете на один квадратный километр – 2007 кг (в РБ – 2052), что на 332 кг меньше чем в 2018 г.

Основной объем загрязняющих веществ выброшен от стационарных источников в г. Гродно 8,5 тыс. тонн.

Среди веществ, загрязняющих воздушный бассейн от стационарных источников, на долю углеводородов приходилось 43,4% (21,9 тыс. тонн), оксида углерода – 17,6% (8,9 тыс. тонн), диоксида азота – 11,3% (5,7 тыс. тонн), твердых частиц – 7,3% (3,7 тыс. тонн), НМЛОС – 5,9% (3,0 тыс. тонн), диоксида серы – 1,8% (0,9 тыс. тонн), оксида азота – 1,4% (0,7 тыс. тонн), прочих веществ – 11,1% (5,6 тыс. тонн).

В 2017 г. доля загрязняющих городскую среду Гродно выбросов веществ от стационарных источников (промышленных предприятий и энергетики) составила 60,3 тыс. тонн или 39,0%. По сравнению с 2016 г. (53,8 тыс. тонн) данный показатель вырос на 6,5 тыс. тонн и занял 4-е место по республике после Новополоцка, Минска и Жлобина.

Согласно статистическим данным, основной вклад в структуру выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух по-прежнему вносят мобильные источники (автотранспорт). В период 2010-2019 гг. наблюдалась тенденция к снижению объемов выбросов от данных источников. В 2019 г. выбросы от мобильных источников составили 94,1 тыс. тонн (в 2010 г. – 131,2, в 2018 г. – 93,8), или 65,1% от общего объема выбросов (в 2010 г. – 74,6%, в 2018 г. – 61,5%).

В расчете на одного жителя области выбросы загрязняющих веществ от мобильных источников по сравнению с 2018 г. выросли на 2 кг и составили 92 кг (в РБ – 82), что на 31 кг меньше, чем в 2010 г.; в расчете на один квадратный километр территории – 3745 кг (в 2010 г. – 5 221, в 2018 г. – 3 733), в РБ – 3 737.

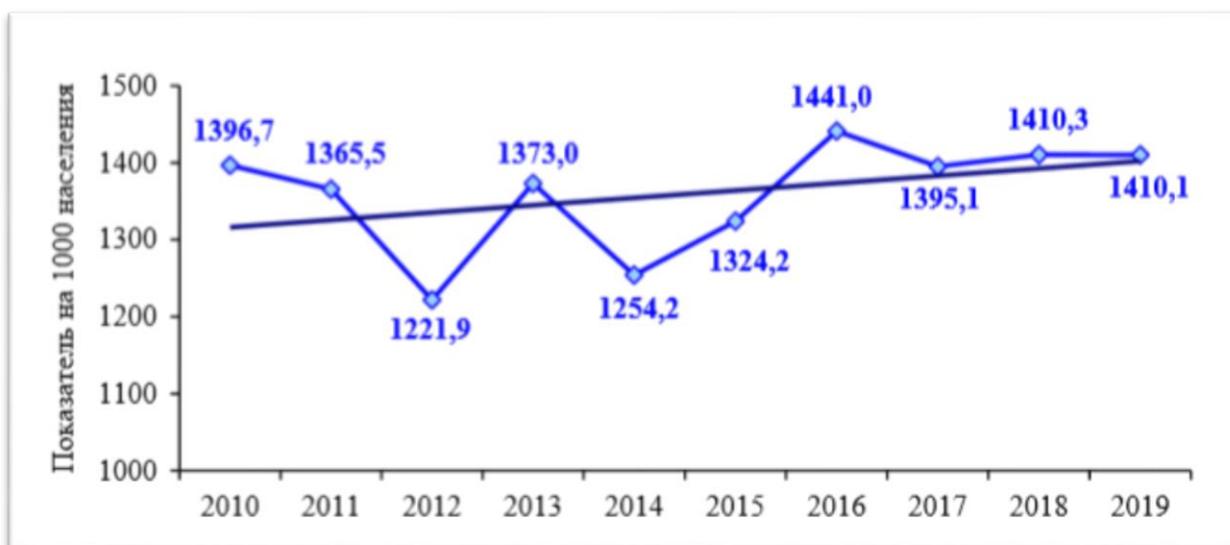
Среди веществ, загрязняющих атмосферный воздух от мобильных источников, на долю углеводородов приходилось 21,4% (20,1 тыс. тонн), оксида углерода – 63,9% (60,2 тыс. тонн), диоксида азота – 11,3% (10,6 тыс. тонн), сажа – 3,3% (3,1 тыс. тонн).

За период 2010-2019 гг. в Гродно отмечена неустойчивая тенденция изменения уровня загрязнения атмосферного воздуха основными и специфическими веществами. Выявлено, что основными загрязнителями атмосферного воздуха в Гродно в 2017–2019 гг. были: углеводороды, доля которых составила 26,5 тыс. тонн (43,9%), оксид углерода – 9,7 тыс. тонн (16,1%), диоксид азота – 8,1 тыс. тонн (13,4%), твердые частицы – 4,3 тыс. тонн (7,1%), НМЛОС – 3,3 тыс. тонн (5,5%), диоксид серы – 1,2 тыс. тонн (2,0%), оксид азота – 0,8 тыс. тонн (1,3%) и прочие вещества – 10,6%. Уровень загрязнения воздуха аммиаком оставался практически неизменным, при этом в летний период был в 1,5 раза выше, чем в зимний.

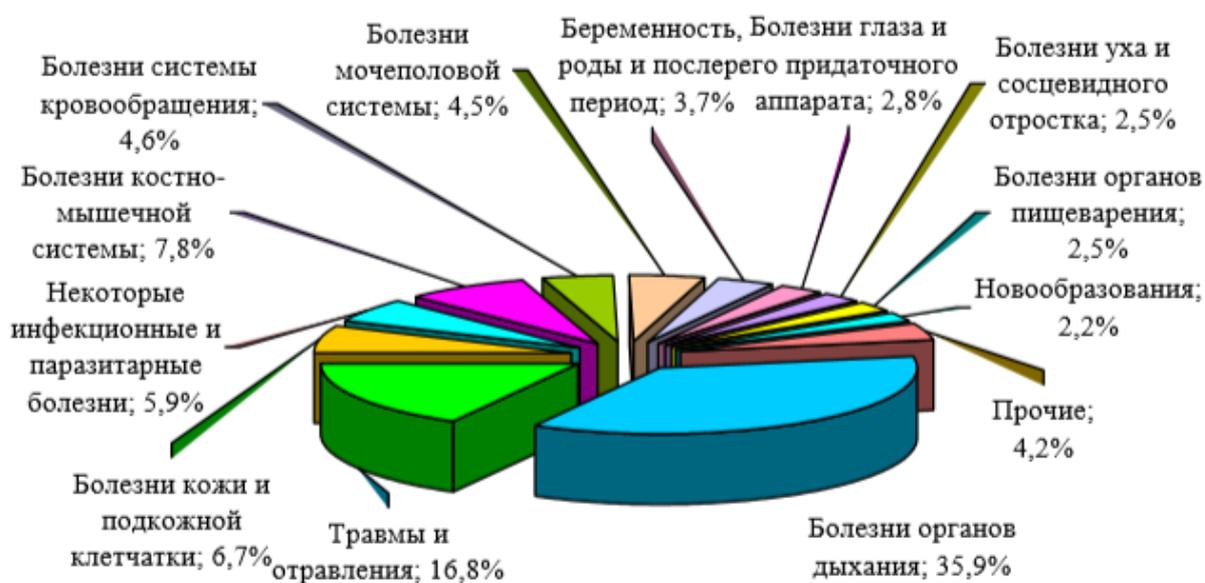
Уровень загрязнения воздуха в Гродно в 2017–2019 гг. формальдегидом был выше, чем в Могилеве, Витебске и Минске. Больше всего загрязнен воздух формальдегидом в центральной части города: доля проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК составляла 10,5%. Существенный рост содержания в воздухе формальдегида отмечается в третьей декаде июня, июля и первой половине августа.

Установлено, что загрязнение городской среды выбросами промышленных предприятий и автомобильного транспорта способствуют развитию острых и хронических бронхолегочных заболеваний, атеросклероза и другой патологии. В Гродно заболевания органов дыхания в структуре как общей (216798 чел.), так и первичной (198424 чел.) заболеваемости населения занимают 1-е место и в 2017 г. составили 33,8% и 57,6% соответственно.

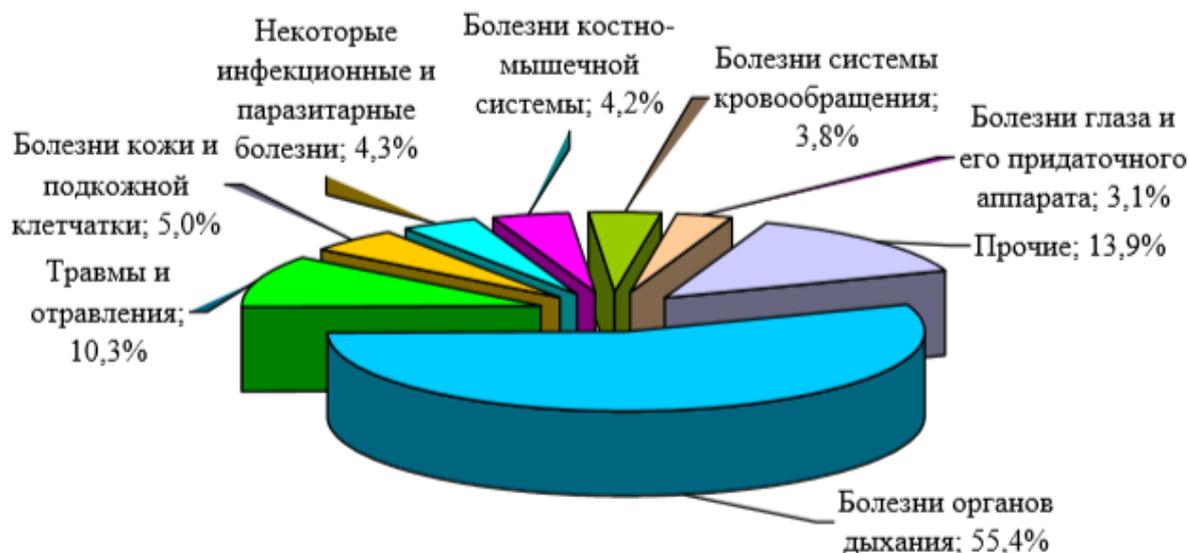
В структуре общей заболеваемости по группам населения и по классу «Болезни органов дыхания» в 2017 г. дети и подростки составили 151216 чел. (69,7%), взрослые (18 лет и старше) – 65582 чел. (30,3%); в структуре первичной заболеваемости – соответственно 148638 чел. (74,9%) и 49786 чел. (25,1%) [4]. Показано, что болезни органов дыхания в Гродно на протяжении последних 5 лет в структуре общей и первичной заболеваемости среди детского населения (дети и подростки от 0 до 17 лет), как и детского населения Гродненской области, лидируют над заболеваемостью взрослых.



### Динамика показателей первичной заболеваемости детского населения Гродненской области болезнями органов дыхания



### Структура первичной заболеваемости населения Гродненской области в трудоспособном возрасте в 2019 году



### Структура первичной заболеваемости населения Гродненской области в 2019 году



### Структура общей заболеваемости населения Гродненской области в 2019 году

Удельный вес в структуре как общей, так и первичной заболеваемости органов дыхания населения Гродно в 2017 г. превышал фоновые показатели (42437,4 и 38668,9) на 21,7% и 22,3% [3]. Общая заболеваемость органов дыхания превышала областной уровень на 18,6%, а первичная – на 18,2%.

За период 2008-2017 гг. сохранялась умеренная тенденция роста общей заболеваемости органов дыхания со среднегодовым темпом

прироста +0,6%, при этом первичная заболеваемость органов дыхания приобрела отрицательную динамику со среднегодовым темпом убыли – 0,2%.

При исследовании взаимосвязи между количеством выбросов приоритетных загрязняющих атмосферный воздух веществ и заболеваемостью органов дыхания населения Гродно за 2015–2019 гг. с использованием корреляционного анализа было установлено, что уровень заболеваемости органов дыхания напрямую и тесно взаимосвязан с концентрацией в воздухе таких загрязнителей, как углеводороды, оксид углерода и диоксид азота. При расчете корреляционных коэффициентов их значение приближалось к 1.

**Выводы.** Установлено, что медико-демографическая ситуация в Гродно в целом является благоприятной. Численность населения города имеет положительную динамику роста. Возрастная структура населения Гродно по соотношению лиц до 15 лет и старше 50 относится к регрессивному типу. Показатель рождаемости, как и смертности, находится на низком уровне.

Загрязнение воздушного бассейна Гродно является ключевым экологическим фактором, оказывающим негативное влияние на его экологическую обстановку и состояние здоровья населения. Установлено, что заболевания органов дыхания в структуре как общей (33,8%), так и первичной заболеваемости (57,6%) среди населения Гродно занимают 1-е место. Болезни органов дыхания у детского населения превалируют над данными заболеваниями у взрослого населения.

Результаты исследования свидетельствуют о необходимости регулярного мониторинга окружающей среды, в частности, качества атмосферного воздуха в Гродно, анализа структуры заболеваемости населения и активного проведения профилактических мероприятий.

### Литература

1. Стожаров, А. Н. Медицинская экология : учеб. пособие / А. Н. Стожаров. – Минск : Выш. шк., 2007. – 368 с.
2. Экологическая медицина : учеб. пособие / В. Н. Бортновский [и др.]. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2014 – 184 с.
3. Информационно-аналитический бюллетень «Здоровье населения и окружающая среда г. Гродно и Гродненского района в 2016 году», ГУ «Гродненский зональный центр гигиены и эпидемиологии», 2017. – 128 с.
4. Информационно-аналитический бюллетень «Здоровье населения и окружающая среда Гродненской области в 2017 году», ГУ «Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», 2018. – 121 с.

# **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОНФЕРЕНЦИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРАКТИКО- ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ**

**Зиматкина Т.И., Смирнова Г.Д.**

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

На современном этапе модернизации высшего образования требуется подготовка самостоятельных, творческих, инициативных специалистов, способных предлагать и разрабатывать идеи, находить нетрадиционные решения и их реализовывать. Методологическим аспектом является профессиональное становление студентов. Современный практико-ориентированный подход (далее ПОП) в обучении специалистов предусматривает по крайней мере три подхода, которые различаются как степенью охвата элементов образовательного процесса, так и функциями студентов и преподавателей в формирующейся системе практико-ориентированного обучения:

– наиболее узкий подход связывает ПОП с формированием профессионального опыта студентов при погружении их в профессиональную среду в ходе учебной, производственной и преддипломной практики;

– второй подход предполагает использование ПОП для создания технологий обучения и методик моделирования фрагментов будущей профессиональной деятельности на основе использования возможностей изучения профильных или непрофильных дисциплин;

– и, наконец, третий, наиболее широкий ПОП, очень емко сформулирован в деятельностно-компетентностной парадигме, в соответствии с которой ПОП направлен на приобретение кроме знаний, умений, навыков – опыта практической деятельности с целью достижения профессионально и социально значимых компетентностей. Одной из его форм является учебно-методическая конференция, которая обеспечивает не только вовлечение студентов в работу, но их стимулирует их активность, сравнимую с активностью преподавателя, при этом мотивация к изучению теоретического материала идет от потребности в решении практической задачи, при этом данная разновидность ПОП является деятельностно-компетентностным подходом [1].

Для связывания воедино обучающих, развивающих воспитательных функций образовательного процесса по радиационной и

экологической медицине (далее РЭМ) нами ежегодно проводятся учебно-методические конференции, которые являются одной из современных перспективных форм организации обучения, позволяющие решить эту сложную задачу. Наши учебно-методические конференции по РЭМ – это особая форма обучения, направленная на расширение, закрепление и совершенствование знаний, «развитие тех свойств личности, которые нужны ей и обществу для включения в социально ценную деятельность», способствующая их профессиональному становлению.

Отличительные особенности конференций по РЭМ:

- получение студентами информации из разных источников, с которыми они работают самостоятельно при подготовке к конференции, и с которой они знакомятся из докладов, выступающих;

- свободное обсуждение проблемных вопросов с нескольких сторон, позволяющее преодолеть однобокость, имеющую место на лекционных занятиях, что способствует развитию профессионального мышления студентов;

- обсуждение теоретических положений, догм с учетом представления результатов своей практической деятельности, собственного видения и наработок;

- изменения роли педагога: когда из транслятора знаний он превращается в организатора и координатора самостоятельной работы студентов, научного консультанта.

Так учебно-методические конференции по РЭМ становятся одной из форм мотивации студентов к повышению качества профессиональной подготовки и средством контроля и оценки самостоятельной учебной деятельности студентов; способствуют приобретению студентами метапредметных компетенций, сформировать которые на традиционном учебном занятии затруднительно. При организации конференций по РЭМ нами акцент ставится на принципы диалогизма и практикоориентированности. Это позволяет сформировать у будущих специалистов навыки диалогического общения, толерантное отношение к мнениям и взглядам коллег, умение выделять проблему из общей ситуации, выбирать оптимальный способ решения, прогнозировать и анализировать результаты, что соответствует критериям профессиональной компетентности специалиста. В основу реализации этих принципов должны быть положены:

- реальные профессиональные задачи, сложность которых постепенно возрастает;

- специфика профессиональной деятельности специалистов, которые работают индивидуально или малыми группами;

- интеграция знаний, методов разных областей науки и практики.

Практико-ориентированная подготовка к конференциям применяется с первых дней обучения и способствует поэтапному формированию профессиональных компетенций личности у студентов:

1 этап – смысловой – адаптация к образовательному пространству – у студентов формируются культурные запросы и потребности, понимание сущности и социальной значимости влияния на здоровье человека факторов окружающей среды, проявление к этому устойчивого интереса;

2 этап – ценностный – укрепление и углубление профессиональных интересов студентов и самостоятельность в определении задач профессионального и личностного развития. Задания лабораторных работ по РЭМ нацелены на индивидуальную поисковую деятельность, где студент не просто закрепляет основные теоретические положения учебного материала, а учится прогнозировать, планировать, в диалоге раскрывать свои мнения и позиции по выбранному способу решения учебной задачи, самостоятельно организовывать свою деятельность. При этом выполнение лабораторно-практических работ мы стараемся организовать с использованием ИКТ;

3 этап – практический – непосредственная разработка медико-экологических проектов в малых группах, где в основу работы положен диалог. Диалог является средством выявления проблемы и путей ее решения. На этом этапе выполняется полный цикл исследовательской деятельности: от изучения предметной области и выделения проблемы до ее реализации.

4 этап – заключительный – готовность организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

Таким образом, практико-ориентированность и диалог позволит студентам приобрести необходимый минимум профессиональных умений и навыков, опыт организаторской работы, систему теоретических знаний, профессиональную мобильность и компетентность, что соответствует образовательному стандарту и делает их конкурентоспособными [2].

Преподавателями кафедры адаптированы и часто используются в образовательном процессе учебно-методические (тематические, обзорные, исследовательские) студенческие конференции. Технология подготовки и проведения учебно-методических конференций – традиционно представлена как пошаговый процесс, включающий в себя подготовительный, основной и заключительный этапы. Алгоритм их проведения дополнен рефлексивным этапом.

Первый этап – подготовительный. На этом этапе определяются тема, цели, основные задачи, время и место проведения конференции. Создается оргкомитет, который координирует работу по подготовке конференции. Особое внимание уделяется выбору темы конференции. Тема должна быть актуальной, интересной, профессионально ориентированной и в тоже время доступной для понимания студентами. Неподдельный интерес у наших студентов вызывают следующие конференции, проведенные в прошлом учебном году: «Экологическая обусловленная патология детского населения и пути ее профилактики», «Региональные особенности экологической обстановки населенных мест и влияние их на здоровье населения», «Медико-экологическая характеристика современной городской среды и пути ее оптимизации» и «Особенности диагностики и профилактики экологически-обусловленных нарушений здоровья». Указанные темы ориентированы на стимулирование и мотивацию профессиональных знаний студентов.

Следующий шаг в подготовке конференции – это основной этап, включающий разработку плана ее проведения, определяемого тематикой докладов. Студенты собирают и систематизируют соответствующий материал, опираясь на ключевой список литературы, указанный преподавателем; находят интересные материалы и факты из самостоятельно выбранных источников; обсуждают с преподавателем план выступления, оформляют наглядный материал, видеосюжеты, презентацию и т. п. Поскольку на конференции обычно заслушиваются доклады 12–14 студентов из разных учебных групп, то задачей преподавателей является координация взаимосвязи докладчиков и содержания их работ, что позволяет установить логические переходы от одного выступления к другому, устранить повторы и т. п. Для вовлечения слушателей в обсуждение предложенных тем, их активизации заранее продумываются вопросы, проблемные ситуации, которые могут возникнуть в будущей профессиональной деятельности студентов. На конференции также используются отдельные элементы дидактических игр: разыгрывание ролей, то есть когда одному из ведущих поручается роль, например, «полемиста», задающего докладчику вопросы. Для успешности конференции необходимо четко обозначить и соблюдать регламент. Наиболее оптимальная продолжительность учебной конференции составляет не более двух часов, а время, отводимое на выступление с докладами, не должно превышать 7–10 минут.

Заключительный этап учебно-методической конференции завершается, как правило, выбором лучших докладов и сообщений по рассматриваемой проблеме. Оргкомитет может обобщить выступления,

отметить презентационность подачи наглядного материала, коммуникативные успехи докладчиков, но к оценке и выбору лучших работ обязательно привлекаются все присутствующие. Часто возникает вопрос: кто должен представлять на конференции наглядные материалы – сами докладчики или специально подготовленный студент. Наш опыт показывает, что предпочтительно второе, так как это позволяет избежать ненужной суеты, неоправданных технических сбоев, следовательно, сэкономит время слушателей и нервы выступающих.

Подводя итог, следует отметить, что проведение учебно-методических конференций дает возможность решить многие важнейшие педагогические задачи, связанные с повышением уровня общей и профессиональной подготовки студентов, значительно оптимизировать образовательный процесс. При этом следует помнить, что незнание особенностей учебной конференции как одной из форм внеучебной деятельности студентов или неумение найти правильной методической инструментальной для проведения учебных конференций превращает их в чисто формальные мероприятия.

### **Литература**

1. Практико-ориентированный подход в профессиональном образовании [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/praktiko-orientirovannyy-podhod-v-professionalnom-obrazovanii>. – Дата доступа: 07.05.2021.

2. Практико-ориентированный подход в подготовке специалистов [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/nprospo/obrazovanie-i-pedagogika/library/2014/11/16/praktiko-orientirovannyy-podkhod-v-podgotovke>. – Дата доступа: 07.05.2021.

## **КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ СУБПОПУЛЯЦИЙ ЛЕЙКОЦИТОВ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПОЧКИ**

**Зыблева С.В., Зыблев С.Л.**

ГУ «Республиканский научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии человека»,  
г. Гомель, Республика Беларусь

**Актуальность.** На современном этапе персонализированный подход рассматривается как приоритетная стратегия диагностики, лечения и профилактики болезней [1]. Как известно, варианты дисфункции иммунной системы могут проявляться гипо- и/или гипер-

реактивационными процессами, являясь ключевым фактором развития заболевания [2]. Для выявления иммунопатологических нарушений при трансплантации почки важное значение принадлежит лабораторным исследованиям. Как правило, выбор тестов проводится индивидуально и строится на основании клинических особенностей и предполагаемого диагноза [3]. Как правило у пациентов после трансплантации почки выявляются нестандартные изменения иммунологических параметров, что связано с совокупностью многих факторов, приводящих к различным по характеру реакциям иммунной системы. Все это послужило основанием для проведения типирования иммунологических показателей у реципиентов почечного аллотрансплантата с помощью одного из методов системного анализа – кластерного анализа.

**Цель.** Охарактеризовать иммуноотипы регуляторных комплексов у реципиентов почечного трансплантата.

**Материалы и методы исследования.** Работа выполнена на базе ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» г. Гомеля. В исследовании участвовало 104 реципиента почечного трансплантата с терминальной стадией хронической болезни почек, которым выполнена трансплантация аллогенной почки в хирургическом отделении (трансплантации, реконструктивной и эндокринной хирургии) ГУ «РНПЦ РМиЭЧ». Клиническое исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией 1975 года и одобрено комитетом по этике ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» (протокол № 5 от 02.12.2013). Иммунологическое обследование проведено на 360-е сутки после операции. Выделены две группы реципиентов. Первая группа РПТ1 состояла из 76 человек с первичной функцией почечного трансплантата на 7-е сутки и удовлетворительной функцией трансплантата в течение года. Мужчин в группе было 49 (64,47%), женщин – 27 (35,53%). Возраст в изучаемой группе – от 19 до 70 лет, средний возраст составил  $46,89 \pm 1,37$  лет [44,16; 49,63]. Вторая группа реципиентов почечного трансплантата (РПТ2) состояла из 28 человек с первичной дисфункцией почечного трансплантата на 7-е сутки и дисфункцией трансплантата через год. Мужчин в данной группе было 22 (78,57%), женщин – 6 (21,43%). Возраст в изучаемой группе – от 24 до 71 лет, средний возраст составил  $45,04 \pm 2,34$  лет [40,44; 49,63].

Отрицательный результат прямой перекрестной пробы (cross-match) наблюдался в 100% случаев. В качестве группы сравнения (ГС) участвовало 90 практически здоровых пациентов. Все пациенты получали иммуносупрессивную терапию согласно клиническим протоколам трансплантации почки (Приложение 1 к приказу Министерства

здравоохранения Республики Беларусь от 05.01.2010 № 6). Иммунологическое исследование, включающие определение более 40 субпопуляций лейкоцитов выполняли на 360-е посттрансплантационные сутки. Для определения экспрессии поверхностных маркеров лимфоцитов методом проточной цитометрии проводили пробоподготовку по безотмывочной технологии с использованием моноклональных антител (Beckman Coulter и BD, США) CD4 PC7, CD8 FITC, CD3 PC5.5, CD3 FITC, CD45 PerCP, CD19 APC, CD56<sup>+</sup> CD16 PE, CD3 PC5.5, HLA-DR APC, CD38 PE, CD4 FITC, CD3 PC5.5, CD8 APC, CD69 PE, CD127 PE, CD25 APC CD154 PE, CD3 APC-AF750, IgD FITC, CD27 PC5.5, CD5 APC-AF750, CD40PE, CD86 PE, CD14 PC7, CD64 FITC, CD86 PE LIN PE, CD11c PC5, CD123 PC7, Anti-HLADR APC-AF750 в объемах, рекомендуемых фирмой-производителем.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакета программ Statistica 10.0. Описательная статистика качественных признаков представлена абсолютными и относительными частотами, а количественных признаков – в формате: среднее [95% доверительный интервал] – M [Confidence Interval -95%; +95%] и медиана [интерквартильный размах] – Me [Q25; Q75]. Для определения различий между группами по уровням количественных признаков использовали непараметрические критерии (Mann-Whitney U Test). Определение связи между показателями осуществляли с использованием ранговой корреляции Спирмана (Spearman Rank Order Correlations). Для типирования по классам реципиентов почечного трансплантата использовали метод кластерного анализа. Перед проведением кластерного анализа осуществлена стандартизация данных. Число кластеров определялось при иерархической классификации путем проведения объединения, дающего минимальное приращение внутригрупповой суммы квадратов отклонений (метод Варда). В качестве меры сходства был выбран метод Манхэттенского расстояния.

Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы принимали равным и менее 0,05.

**Результаты и их обсуждение.** Выделенные иммунотипы позволят осуществить персонализированный подход к диагностике и лечению пациентов с различными вариантами иммунного реагирования при трансплантации почки.

Использованная методика кластерного анализа позволяет по особенностям распределения исследуемых показателей выделять группы иммунологических параметров, имеющих схожую направленность действия и составляющих толерогенный, либо гиперреактивный

потенциал иммунного ответа [4]. Баланс между эффекторными и толерирующими реакциями клеток врожденного и адаптивного иммунитета следует признать перспективной и патогенетически обоснованной стратегией предотвращения негативного исхода при трансплантации почки. Проведенный анализ позволил объективизировать и систематизировать полученные ранее данные, сформировав представление о наличии регуляторных клеточных сетей, имеющих синергический потенциал при трансплантации почки.

По нашим данным иммунологический клеточный состав центральной точки кластеризации толерогенного иммунологического комплекса представлен  $CD3^+CD4^+CD25^{high}CD127^{low}$  регуляторными и  $CD3^+CD4^-CD8^-$  даблнегативными Т-лимфоцитами. Состав центральной точки кластеризации гиперергического иммунологического комплекса представлен кооперацией  $CD3^+CD8^+CD69^+$  и  $CD3^+CD4^+CD8^+$  клеток. В основе структуры толерогенного иммунного ответа у пациентов после трансплантации почки лежат межклеточные взаимодействия, имеющие иерархическую систему, основа которой представлена кооперацией регуляторных клеток  $CD3^+CD4^+CD25^{high}CD127^{low}$ ,  $CD3^+CD4^-CD8^-$ ,  $CD3^+CD4^+CD69^+$ ,  $CD3^+CD16^+CD56^+$ ,  $CD19^+CD5^+$ ,  $LIN^-HLA^-DR^+CD11c^-CD123^+$ . В основе гиперергического варианта иммунного реагирования при почечной аллотрансплантации лежит избыточная активация следующих звеньев иммунного ответа:  $CD3^+CD8^+CD38^+$ ,  $CD19^+CD86^+$ ,  $CD3^+CD38^+$ ,  $LIN^-HLA^-DR^+CD11c^+CD123^-$ ,  $CD19^+IgD^+CD27^-$ ,  $CD3^-CD16^+CD56^+$ ,  $CD3^+CD8^+CD69^+$  и  $CD14^{low}CD86^+$ .

#### **Выводы:**

1. Разработанные иммунологические комплексы будут способствовать объективной оценке индивидуальных возможностей выработки пациентом толерантности к аллоантигенам, что позволит обоснованно применять медикаментозную иммунокоррекцию с целью prolongации срока жизни, как трансплантированного органа, так и пациента.

2. Выделенные иммунотипы позволят осуществить персонализированный подход к диагностике и лечению пациентов с разными вариантами иммунного реагирования при трансплантации почки.

#### **Литература**

1. Chadwell, K. Clinical practice on the horizon: personalized medicine / K. Chadwell // Clin. Nurse Spec. – 2013. – Vol. 27. – № 1. – С. 36–43.

2. Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Мешкова Р.Я. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунопатологии. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 640 с.

3. Борисов А.Г. Кластерный анализ типов иммунных нарушений при инфекционно-воспалительных заболеваниях // Российский иммунологический журнал. – 2014. – Т. 8(17), № 4. – С. 1002–1011.

4. Сарап П.В., Винник Ю.С., Останин А.А. Формирование кластеров иммунной системы и действие иммунотропных лекарственных средств у пациентов с urgentной хирургической патологией // Российский иммунологический журнал. – 2012. – Т. 6, № 1. – С. 85–92.

## **ОЦЕНКА АЛЛОГЕННОГО ИММУННОГО ОТВЕТА У РЕЦИПИЕНТОВ ПОЧЕЧНОГО ТРАНСПЛАНТАТА**

**Зыблева С.В., Зыблев С.Л.**

ГУ «Республиканский научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии человека»,  
г. Гомель, Беларусь

**Актуальность.** Отторжение донорского органа обусловлена клеточными и/или гуморальными иммунными механизмами [1]. Как известно, при острой реакции отторжения предсуществующих антител нет, но *de novo* образуются донор-специфические иммуноглобулины, направленные против паренхиматозных клеток пересаженного органа, обуславливая их гибель [2]. Если реакция отторжения возникает в сроки от нескольких недель до нескольких месяцев, то важнейшая роль при таком остром или хроническом отторжении отводится реакциям клеточного иммунитета. Решающее действие в данном процессе оказывают Т-лимфоциты, постоянно рециркулирующие, проходя через лимфатические узлы. В лимфоузлы донора мигрируют дендритные и другие антигенпрезентирующие клетки, обеспечивая сенсбилизацию лимфоцитов реципиента к антигенам донорского органа [3]. Далее из лимфоцитов образуется клон эффекторных клеток, которые через выносящий лимфатический сосуд проникают в кровоток, направляются к трансплантату и оказывают повреждающее действие на его клетки. Исход трансплантации в значительной степени зависит от генетического различия, обуславливающего биологическую несовместимость тканей донора и реципиента. Целевые антигены для поражения антителами – молекулы HLA I класса и II класса, антигены групп крови, другие минорные аллоантигены, которые могут быть экспрессированы

эндотелием, аутоантигены, включающие рецептор I ангиотензина типа II (выделяется гладкой мускулатурой сосудов) и виментин [3]. В ответ на чужеродные человеческие лейкоцитарные антигены в организме реципиента вырабатываются донор-специфические антитела (ДСА) и донор-специфические Т-лимфоциты. В настоящее время существует несколько методов определения ДСА в сыворотке реципиента. Так в серологическом методе антигеном для определения ДСА служат лимфоциты периферической крови, реже селезенки клетки или лимфоузла. Использование цитометрического метода позволяет выявить очень низкие концентрации антител к антигенам HLA в сыворотке реципиента, а антигеном для определения ДСА служат лимфоциты периферической крови. В методе на основе xMAP-технологии антигеном для определения ДСА служат лимфоциты периферической крови. Для выявления донор-специфических Т-лимфоцитов используется методика смешанной культуры лимфоцитов (СКЛ), где в качестве донорских лимфоцитов используются лимфоциты периферической крови.

Мы предлагаем использовать для иммунологических тестов лимфоцитарную взвесь, приготовленную из региональных лимфатических узлов донора, которые содержат высокое количество антигенного материала (молекул HLA) как I класса (CD3+лимфоциты), так и высокое количество В-лимфоцитов, экспрессирующих HLA II класса (патент РБ № 21799 от 30.04.2018 г.). Известно, что экспрессия HLA-DR динамический процесс, который связан с активацией иммунокомпетентных клеток, а уровень экспрессии HLA-DR на поверхности этих клеток не связан с его синтезом и его плотность может меняться в течении суток [4]. Это легло в основу нового метода оценки иммунного статуса, где активация субпопуляций лимфоцитов после активации в среде в присутствии донорского лимфоцитарного антигена оценивалась по уровню изменения экспрессии HLA-DR, детектированному с помощью проточной цитофлуориметрии.

**Цель.** Разработать новый способ оценки иммунного ответа у реципиентов почечного трансплантата.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проведено в ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» (ГУ «РНПЦРМиЭЧ») Гомель, Республика Беларусь. По разработанной нами методике получали лимфоцитарный донорский диагностикум (патент РБ № 21799 от 30.04.2018 г.). Полученный диагностикум, содержащий Т-лимфоциты и В-лимфоциты, несущие на себе антигены главного комплекса гистосовместимости I и II классов, мы использовали для оценки клеточной и гуморальной

сенсibilизации реципиента к антигенам донора. Всего было получено и изучено 74 образца лимфоцитарной взвеси.

Забор крови из вены пациента производили в количестве 5–10 мл в пробирку с гепарином (25 ЕД/мл). Пробирка с кровью доставляли в лабораторию в течение двух часов. Содержимое пробирки перемешивали и оставляли на 60 минут в термостате при 37°C для осаждения эритроцитов. После инкубации в термостате надосадочный слой плазмы, обогащенный лейкоцитами, отбирали в отдельную стерильную пробирку и определяли количество лейкоцитов в 1 мл. Далее взвесь лейкоцитов разводили питательной средой RPMi-1640 с глутамином таким образом, чтобы в 1 мл содержалось 1–2 млн лейкоцитов, 20% аутологичной плазмы и 80% культуральной среды в общем объеме 15 мл. Приготовленную смесь делили в три стерильные флакона по 5 мл для культивирования в течение трех дней:

первый образец – контрольную реакцию проводили культивированием в среде № 1 (RPMi-1640 с глутамином в термостате при 37°C);

второй образец – в среде № 2 (RPMi-1640 с глутамином и 0,1 мл лимфоцитарного диагностикума);

третий образец – в среде № 3 (RPMi-1640 с глутамином и 0,1 мл ФГА).

После завершения культивирования осуществляли иммунофенотипирование клеточных взвесей из всех образцов.

Полученные данные обработаны с помощью программы «Statistica 6.1» (StatSoft, GS-35F-5899H). Количественные параметры представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (25-й (LQ) – нижний квартиль и 75-й (UQ) – верхний квартиль).

**Результаты и их обсуждение.** В лимфоцитарной взвеси, полученной из лимфатических узлов донора выявлено 51,30% [40,8; 67,9] Т-лимфоцитов (CD3<sup>+</sup> клетки) и 47,30% [29,4; 52,4] В-лимфоцитов (CD19<sup>+</sup> клетки). Для иммунологических тестов мы использовали лимфоцитарную взвесь, которая содержит высокое количество антигенного материала (молекул HLA) как I класса (CD3<sup>+</sup>лимфоциты), так и высокое количество В-лимфоцитов, экспрессирующих HLA II класса.

Для субпопуляции CD3<sup>+</sup>HLA-DR<sup>+</sup> рассчитывали коэффициент прироста (КП) удельного веса субпопуляции в культуре с лимфоцитарным диагностикумом (лд) по отношению к ее удельному весу в соответствующей монокультуре (кон):

$$\text{КП}_{\text{CD3}^+\text{HLA-DR}^+\text{лд}} = \frac{(\text{CD3}^+\text{HLA-DR}^+_{\text{лд}} - \text{CD3}^+\text{HLA-DR}^+_{\text{кон}}) \times 100}{\text{CD3}^+\text{HLA-DR}^+_{\text{кон}}}$$

где  $CD3^{+}HLA-DR^{+}_{лд}$  – относительное число клеток субпопуляции  $CD3^{+}HLA-DR^{+}$  в культуре лимфоцитов с лимфоцитарным диагностикумом (ЛД), %;

$CD3^{+}HLA-DR^{+}_{кон}$  – относительное число клеток субпопуляции  $CD3^{+}HLA-DR^{+}$  в монокультуре анализируемого пациента (кон), %.

Для контроля технологии выполнения исследования оценивали КП субпопуляции  $CD3^{+}HLA-DR^{+}$  в средах № 1 (кон) и в среде с добавлением фитогемаглютина (ФГА), как универсального активатора Т-лимфоцитов.

$$КП_{CD3^{+}HLA-DR^{+}фга} = \frac{(CD3^{+}HLA-DR^{+}_{фга} - CD3^{+}HLA-DR^{+}_{кон}) \times 100}{CD3^{+}HLA-DR^{+}_{кон}},$$

где  $CD3^{+}HLA-DR^{+}_{фга}$  – относительное число клеток субпопуляции  $CD3^{+}HLA-DR^{+}$  в культуре лимфоцитов с фитогемаглютином (ФГА), %;

$CD3^{+}HLA-DR^{+}_{кон}$  – относительное число клеток субпопуляции  $CD3^{+}HLA-DR^{+}$  в монокультуре анализируемого пациента (кон), %.

$КП_{CD3^{+}HLA-DR^{+}фга}$  должен иметь положительное значение.

При математическом расчете коэффициента прироста  $CD3^{+}HLA-DR^{+}$  лимфоцитов в результате культивирования получены следующие результаты. Так,  $КП_{CD3^{+}HLA-DR^{+}фга}$  равнялся 408,39 [135,65; 683,33], а  $КП_{CD3^{+}HLA-DR^{+}лд}$  составил 14,35 [-5,56; 90,48].

У всех пациентов при анализе культивации лимфоцитов в среде с добавлением ФГА был отмечен значимый рост субпопуляций  $CD3^{+}HLA-DR^{+}$  ( $p < 0,05$ ). Учитывая, что ФГА является универсальным активатором Т-лимфоцитов, то рост субпопуляции Т-лимфоцитов, экспрессирующих маркеры активации HLA-DR рассматривался как показатель активации иммунной системы. Разброс коэффициентов прироста для  $CD3^{+}HLA-DR^{+}_{лд}$  находился в пределах от -5,56% до +90,48%, что указывает на изменение экспрессии маркера, характеризующую данную субпопуляцию при аллогенных иммунных взаимодействиях по HLA от угнетения до выраженной активации.

Интерпретация результатов исследования.

Положительный  $КП_{CD3^{+}HLA-DR^{+}лд}$  подтверждает положительный аллогенный иммунный ответ, при получении которого рекомендовано лечение пациента в рамках клинического протокола трансплантации почки с учетом высокого иммунологического риска. При отрицательном аллогенном иммунном ответе рекомендовано лечение пациента в рамках клинического протокола трансплантации почки с учетом низкого иммунологического риска.

**Выводы.** Оценка иммунного ответа реципиентов почечного трансплантата по предложенному методу с использованием лимфоцитарного диагностикума позволит своевременно выполнить ранние профилактические мероприятия по коррекции иммуносупрессивной терапии (инструкция на метод МЗРБ № 100-0918 от 30.11.2018).

### Литература

1. Новиков, Д. К. Трансплантационный иммунитет / Д. К. Новиков, П. Д. Новиков // Клиническая иммунопатология. Руководство / Д. К. Новиков, П. Д. Новиков; по ред. Н. П. Базеко, Б. И. Чернин. – М., 2006. – С. 314–318.
2. Colvin, R. B. Antibody-mediated organ-allograft rejection / R. B. Colvin, R. N. Smith // Nat Rev Immunol. – 2005. – № 5. – Р. 807–817.
3. Keller, M. R. Loss of tolerance to self after transplant / M. R. Keller, W. J. Burlingham // Semin Immunopathol. – 2011. – № 33 (2). – Р. 105–110.
4. Ярилин, А. А. Иммунология. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 752 с.

## ВЛИЯНИЕ БАЗИЛИКСИМАБА И МЕТИЛПРЕДНИЗОЛОНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРО-/АНТИОКСИДАНТНОГО БАЛАНСА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

**Зыблев С.Л.<sup>1</sup>, Петренко Т.С.<sup>2</sup>, Зыблева С.В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека»,  
<sup>2</sup>УЗ «Гомельская областная клиническая больница»,  
г. Гомель, Республика Беларусь

**Актуальность.** Про/антиоксидантная система является многокомпонентной, поэтому оценка отдельных ее показателей не может в полной мере отразить изменения про/антиоксидантного баланса организма, следовательно, невозможно оценить сбалансированность системы [1]. Таким образом, совершенствование методов оценки состояния баланса про/антиоксидантной системы организма весьма актуально и имеет высокий научно-практический интерес. В современной науке метод люминолзависимой хемилюминесценции (ЛЗХЛ) используют с целью изучения различных составляющих редокс-системы организма [2]. В литературе описана связь I<sub>max</sub> плазмы с продуктами перекисного окисления липидов и активностью супероксиддисмутазы и каталазы. На основании этого интенсивность свечения ЛЗХЛ (I<sub>max</sub>) плазмы

крови рассматривается как итог взаимодействия про- и антиоксидантного состояний организма, т.е. как про-/антиоксидантный баланс. Ранее мы сообщали о результатах использования ЛЗХЛ с целью оценки тяжести ишемически-реперфузионной травмы у реципиентов почечного трансплантата после пересадки донорской почки [3]. Однако в литературе мы не нашли информацию о влиянии лекарственных средств, используемых в трансплантологии в качестве индукционной иммуносупрессивной терапии, а именно базиликсимаба и метилпреднизолона на показатели про-антиоксидантного состояний организма.

В данной работе мы провели экспериментальное исследование по изучению влияния лекарственных средств, применяемых для индукционной иммуносупрессии, на показатели ЛЗХЛ.

**Цель.** Изучить влияние базиликсимаба и метилпреднизолона на показатели про-антиоксидантного баланса у лабораторных животных.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проведено в научно-исследовательской лаборатории УО «Гомельский государственный медицинский университет» в соответствии с приказом Минвуза СССР № 742 от 13 ноября 1984 г. «Об утверждении правил работ с использованием экспериментальных животных», «Положение о порядке использования лабораторных животных в научно-исследовательских работах и педагогическом процессе Гомельского государственного медицинского института и мерах по реализации требований биомедицинской этики», утвержденным Ученым Советом УО «Гомельский государственный медицинский университет» № 54-А от 23.05.2002, и требованиями, регламентирующими работу с экспериментальными животными. В эксперименте участвовало 32 самца белой крысы, массой  $200 \pm 10$  гр. Животные были разделены на две группы. Животным первой группы ( $n=17$ ) вводили базиликсимаб в дозе 1 мкг/кг с 0,9% раствором NaCl, второй группы ( $n=15$ ) вводили метилпреднизолон в дозе 1 мг/кг с 0,9% раствором NaCl. До введения лекарственных средств и через 24 часа после введения у животных изучали показатели про-/антиоксидантного баланса плазмы крови методом ЛЗХЛ.

Уровень про-антиоксидантного баланса оценивали на флюориметре/спектрофотометре Cary Eclipse FL1002M003 (Variant, USA) с автоматическим определением максимальной интенсивности свечения ( $I_{max}$ ), светосуммы хемилюминесценции (S) методом люминолзависимой хемилюминесценции (ЛЗХЛ).

Для расчетов результатов исследования ежедневно параллельно с опытными пробами проводили контроль. В качестве контроля использовали радикалообразующую смесь, приготовленную *ex tempore*,

состоящую из 1 мл трис-буфера (pH=8,8), 0,1 мл 25 ммоль/л раствора сернокислого железа, 0,1 мл 0,01% раствора люминола и 0,1 мл физиологического раствора. Инициацию ЛЗХЛ вызывали добавлением в кювету 0,1мл 3% раствора перекиси водорода, после чего в течение 5 минут проводили регистрацию ЛЗХЛ. Весь процесс регистрации ЛЗХЛ и обработка результатов проводили автоматически, что повышает точность и объективность полученной информации.

Показатель  $I_{\max}$  отображает взаимодействие (баланс) между компонентами про-/ антиоксидантной системы. Для расчета  $I_{\max}$  использовали формулу:  $I_{\max} = ((I_{\max_k} - I_{\max_o}) / I_{\max_k}) \times 100\%$ , где  $I_{\max_k}$  – интенсивность свечения ЛЗХЛ контроля,  $I_{\max_o}$  – интенсивность свечения ЛЗХЛ исследуемого материала (плазмы). Результат выражали в процентах относительно контроля. Снижение данного показателя обусловлено сдвигом баланса в прооксидантную сторону, а повышение означает преобладание антиоксидантов в системе.

Показатель  $S$  отражает мощность антиоксидантной защиты организма. Для расчета  $S$  использовали формулу:

$$S = ((S_k - S_o) / S_k) \times 100\%,$$

где  $S_k$  – светосумма свечения ЛЗХЛ контрольной смеси;

$S_o$  – светосумма свечения ЛЗХЛ исследуемого материала (плазмы).

Результат выражали в процентах относительно контроля. Степень угнетения светосуммы ЛЗХЛ в присутствии биологического материала (плазмы крови) отражает состояние мощности антиоксидантной защиты организма.

Ингибирование интенсивности свечения ( $I_{\max}$ ) радикалообразующей смеси в присутствии исследуемого образца, выраженная в процентах, отражает баланс про-/антиоксидантов в смеси. Снижение  $I_{\max}$  обусловлено сдвигом баланса в прооксидантную сторону, а повышение означает превалирование в системе антиоксидантов.

Полученные данные обработаны с помощью программы «Statistica 6.1» (StatSoft, GS-35F-5899H). Нормальность полученных данных определяли, используя тест Shapiro-Wilk's. Количественные параметры представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (25-й (LQ) – нижний квартиль и 75-й (UQ) – верхний квартиль). Был использован непараметрический метод статистического исследования: критерий Wilcoxon (для анализа различий двух зависимых групп по количественному признаку). Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы принимали равным и менее 0,05.

**Результаты и их обсуждение.** В результате экспериментального исследования выявлено, что устойчивость баланса про-/антиокси-

дантов у животных группы Б до введения базиликсимаба была равна 44,1% [28,0; 61,6], а мощность антиоксидантной системы составляла 47,9 [26,9; 65,8]%. После введения базиликсимаба баланс про-/антиоксидантов составил 39,8% [26,7; 56,8] (Wilcoxon test,  $p=0,71$ ), а мощность антиоксидантной системы равнялась 43,2% [26,8; 56,9] (Wilcoxon test,  $p=0,44$ ). У экспериментальных животных группы М до введения метилпреднизолона устойчивость баланса про-/антиоксидантов равнялась 71,0% [55,8; 79,2], а мощность антиоксидантной системы составляла 52,6% [27,2; 61,4]. После введения метилпреднизолона также не отмечено значимого смещения баланса, который равнялся 68,8% [50,0; 76,3] (Wilcoxon test,  $p=0,525$ ). Не наблюдалось значимого изменения и мощности антиоксидантной системы у животных группы М после введения метилпреднизолона, которая равнялась 45,8% [24,3; 50,3] (Wilcoxon test,  $p=0,187$ ).

В своей работе Lurr A. и соавт. (2006) описывали очень незначительные прооксидантные свойства циклоспорина А в микросомах печени крыс, а в микросомах печени человека наблюдали небольшие антиоксидантные эффекты. Тогда как у такролимуса преобладала антиоксидантная способность, как у человека, так и у экспериментальных животных [4]. В исследовании Khan H.A. (2007) изучал влияние ингибитора кальциневрина на фагоцитарную активность лейкоцитов цельной крови у беременных крыс. В исследовании экспериментальные группы беременных и небеременных крыс получали циклоспорин А в дозе 40 мг/кг в течение недели. В качестве контроля были небеременные и беременные крысы. С целью измерения генерации реакционноспособных видов кислорода при респираторном всплеске цельной крови использовали ЛЗХЛ. Для стимуляции реакции применяли зимозан. В результате исследования выявлено умеренное и незначительное увеличение ответа у небеременных крыс, принимающих циклоспорин А, и у беременных крыс без применения лекарственного средства. В то время как ответ цельной крови был значимо выше (ANOVA  $F=35,66$ ,  $p<0,001$ ) у беременных крыс, получавших циклоспорин А.

Таким образом, данное исследование демонстрирует синергические эффекты беременности и циклоспорина А на активацию полиморфноядерных лейкоцитов цельной крови, приводящие к массивной и устойчивой генерации реакционноспособных видов кислорода [5].

**Выводы.** Таким образом, введение базиликсимаба и метилпреднизолона экспериментальным животным в течение 24 часов не оказывает значимого влияние на показатели про-/антиоксидантного баланса.

## Литература

1. Анализ прооксидантно-антиоксидантного баланса сыворотки крови / Д. В. Темин [и др.] // Успехи в химии и химической технологии. – 2013. – Т. 27, № 7. – С. 106–111.
2. Vladimirov, YU. A. Free radicals and cell chemiluminescence / YU. A. Vladimirov, E. V. Proskurina // Biochemistry (Moscow). – 2009. – Vol. 74, № 13. – P. 1545–1566.
3. Петренко, Т. С. Состояние про/антиоксидантной системы крови у реципиентов почечного трансплантата / Т. С. Петренко [и др.] // Лабораторная диагностика. Восточная Европа. – 2017. – Т. 6, № 2. – С. 224–231.
4. In vitro investigations on the differential pro-oxidant and/or antioxidant properties of cyclosporin A and tacrolimus in human and rat liver microsomes / A. Lupp [et al.] // Int J Clin Pharmacol Ther. – 2006. – Vol. 44, № 5. – P. 225–232.
5. Khan, H. A. Cyclosporin-A Augments Respiratory Burst of Whole Blood Phagocytes in Pregnant Rats / H. A. Khan // Immunopharmacology and Immunotoxicology. – 2007. – Vol. 29, № 3–4. – С. 367–374.

## ВЛИЯНИЕ БАЗИЛИКСИМАБА И МЕТИЛПРЕДНИЗОЛОНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРО-/АНТИОКСИДАНТНОГО БАЛАНСА

Зыблев С.Л.<sup>1</sup>, Петренко Т.С.<sup>2</sup>, Зыблева С.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГУ «Республиканский научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии человека»

<sup>2</sup>УЗ «Гомельская областная клиническая больница»,  
г. Гомель, Республика Беларусь

**Актуальность.** Хемилюминесценция – природное явление, заключающееся в сверхслабом свечении биологических объектов. Данное свечение биологических структур представляет собой результат ферментативных и неферментативных окислительных реакций. Возникновение и рекомбинация свободных радикалов в результате данных реакций сопровождается хемилюминесценцией. А интенсивность свечения хемилюминесценции пропорционально скорости рекомбинации данных радикалов. С целью изучения причин, оказывающих влияние на скорость свободнорадикального окисления, используют искусственную активацию. Для активации добавляют люминол и

ионы двухвалентного железа [1]. Про-антиоксидантная система – сложный, многокомпонентный механизм, оценка отдельных его составляющих может не совсем корректно отобразить все нарушения про-антиоксидантного баланса организма. Что приведет к неточной интерпретации полученных изменений и, следовательно, ошибочной оценке сбалансированности системы. [2]. Метод люминолзависимой хемилюминесценции (ЛЗХЛ) позволяет определить характер расстройств и степень компенсации в системе про-антиоксидантов. В литературе имеются данные о влиянии некоторых психотропных лекарственных средств на показатели ЛЗХЛ [3]. В ряде исследований описаны изменения показателей ЛЗХЛ при использовании циклоспорина А и такролимуса. Данные иммуносупрессивные лекарственные средства используются в посттрансплантационном периоде после пересадки солидных органов [4]. В представленной публикации мы изучили в эксперименте влияние лекарственных средств, используемых для индукционной иммуносупрессивной терапии в трансплантологии.

**Цель.** Оценить влияние базиликсимаба и метилпреднизолона на показатели люминолзависимой хемилюминесценции *in vitro*.

**Материалы и методы исследования.** Уровень про-антиоксидантного баланса оценивали на флюориометре/спектрофотометре Cary Eclipse FL1002M003 (Variant, USA) с автоматическим определением максимальной интенсивности свечения ( $I_{max}$ ), светосуммы хемилюминесценции ( $S$ ) методом люминолзависимой хемилюминесценции (ЛЗХЛ).

Для расчетов результатов исследования ежедневно параллельно с опытными пробами проводили контроль. В качестве контроля использовали радикалообразующую смесь, приготовленную *ex tempore*, состоящую из 1 мл трис-буфера ( $pH=8,8$ ), 0,1 мл 25 ммоль/л раствора сернокислого железа, 0,1 мл 0,01% раствора люминола и 0,1 мл физиологического раствора. Инициацию ЛЗХЛ вызывали добавлением в кювету 0,1 мл 3% раствора перекиси водорода, после чего в течение 5 минут проводили регистрацию ЛЗХЛ. Весь процесс регистрации ЛЗХЛ и обработка результатов проводили автоматически, что повышает точность и объективность полученной информации.

Показатель  $I_{max}$  отображает взаимодействие (баланс) между компонентами про-/ антиоксидантной системы. Для расчета  $I_{max}$  использовали формулу:  $I_{max} = ((I_{max_k} - I_{max_o}) / I_{max_k}) \times 100\%$ , где  $I_{max_k}$  – интенсивность свечения ЛЗХЛ контроля,  $I_{max_o}$  – интенсивность свечения ЛЗХЛ исследуемого материала (плазмы). Результат выражали в процентах относительно контроля. Снижение данного показателя

обусловлено сдвигом баланса в прооксидантную сторону, а повышение означает преобладание антиоксидантов в системе.

Показатель  $S$  отражает мощность антиоксидантной защиты организма. Для расчета  $S$  использовали формулу:  $S = ((S_k - S_0) / S_k) \times 100\%$ , где  $S_k$  – светосумма свечения ЛЗХЛ контрольной смеси,  $S_0$  – светосумма свечения ЛЗХЛ исследуемого материала (плазмы). Результат выражали в процентах относительно контроля. Степень угнетения светосуммы ЛЗХЛ в присутствии биологического материала (плазмы крови) отражает состояние мощности антиоксидантной защиты организма.

Ингибирование интенсивности свечения ( $I_{\max}$ ) радикалообразующей смеси в присутствии исследуемого образца, выраженная в процентах, отражает баланс про-/антиоксидантов в смеси. Снижение  $I_{\max}$  обусловлено сдвигом баланса в прооксидантную сторону, а повышение означает превалирование в системе антиоксидантов.

В качестве биологического материала использовалась плазма крови здоровых лиц ( $n=23$ ), которую делили на три равные пробы. В первую пробу плазмы крови добавляли физиологический раствор (0,9% раствор хлорида натрия (NaCl)) и использовали в качестве контроля. Во вторую пробу вносили базиликсимаб, в третью – метилпреднизолон. Концентрация лекарственных средств была такой же, как и вводимая пациентам для достижения иммуносупрессорного действия.

Полученные данные обработаны с помощью программы «Statistica 6.1» (StatSoft, GS-35F-5899H). Нормальность полученных данных определяли, используя тест Shapiro-Wilk's. Количественные параметры представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (25-й (LQ) – нижний квартиль и 75-й (UQ) – верхний квартиль). Был использован непараметрический метод статистического исследования: критерий Wilcoxon (для анализа различий двух зависимых групп по количественному признаку). Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы принимали равным и менее 0,05.

**Результаты и их обсуждение.** При проведении исследования выявлено, что показатель баланса про-/ антиоксидантов ( $I_{\max}$ ) в контрольной пробе составлял 54,3% [48,5; 62,1], а мощность антиоксидантной системы ( $S$ ) равнялась 55,0% [49,3; 62,5]. При добавлении в пробу базиликсимаба, значимых изменений уровня про-/антиоксидантного баланса не наблюдалось.  $I_{\max}$  составил 49,6% [47,6; 62,9] ( $p=0,421$ , в сравнении с контрольной пробой), а  $S$  равнялась 58,2% [47,8; 67,5] ( $p=0,765$ , в сравнении с контрольной пробой). При добавлении в пробу метилпреднизолон устойчивость про-/антиоксидантного баланса составила 58,3% [45,3; 65,3] ( $p=0,841$ , в сравнении с контрольной пробой),

а мощность антиоксидантной системы равнялась 50,5% [49,0; 58,9] ( $p=0,159$ , в сравнении с контрольной пробой).

Chen S.Y. и соавт. оценили тормозную роль ингибиторов кальциневрина на показатели люминолзависимой хемилюминесценции цельной крови у реципиентов почечного трансплантата. В исследовании авторы описали показатели ЛЗХЛ у 50 реципиентов почечного трансплантата, получающих циклоспорина А на протяжении месяца и у 10 человек из группы контроля. В результате исследования авторами выявлено, что показатели ЛЗХЛ реципиентов были значимо ниже по сравнению с уровнем контрольной группы. Вместе с тем концентрация циклоспорина А в крови имела отрицательную связь с показателями ЛЗХЛ. Таким образом, сыворотка пациентов с трансплантированной почкой напрямую ингибировала респираторный всплеск перитонеальных макрофагов крыс дозозависимым образом [5]. В представленном исследовании авторы сравнивали показатели ЛЗХЛ у пациентов, которым выполнена пересадка почки с данными здоровых людей, что, по нашему мнению, не совсем корректно.

**Выводы.** Добавление в плазму крови здорового человека таких лекарственных средств, как базиликсимаб и метилпреднизолон не оказывает значимого влияния на показатели про-/антиоксидантного баланса, оцененного методом люминолзависимой хемилюминесценции.

### Литература

1. Хабибуллин, Р. Р. Теоретические и практические аспекты процесса люминолзависимой хемилюминесценции в живых организмах / Р. Р. Хабибуллин, А. В. Федосов // Башкирский химический журнал. – 2006. – Т. 13, № 2. – С. 106–107.

2. Измайлов, Д. Ю. Определение активности антиоксидантов методом измерения кинетики хемилюминесценции / Д. Ю. Измайлов, Е. М. Демин, Ю. А. Владимиров // Фотобиология и фотомедицина. – 2011. – Т. 7, № 2. – С. 70–76.

3. Repeatedly administered antidepressant drugs modulate humoral and cellular immune response in mice through action on macrophages / K. Nazimek [et al.] // *Exp Biol Med* (Maywood). – 2016. – Vol. 241, № 14. – С. 1540–1550.

4. Khan, H. A. Cyclosporin-A Augments Respiratory Burst of Whole Blood Phagocytes in Pregnant Rats / H. A. Khan // *Immunopharmacology and Immunotoxicology*. – 2007. – Vol. 29, № 3–4. – С. 367–374.

5. Effects of ciclosporin on whole blood chemiluminescence of renal transplant patients / S. Y. Chen [et al.] // *Acta pharmacologica Sinica*. – 1998. – Vol. 19, № 4. – С. 372–375.

# КОРРЕКЦИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ КРОВОПОТЕРЕ

Зыблев С.Л.

ГУ «Республиканский научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии человека»,  
г. Гомель, Беларусь

**Актуальность.** В современной медицинской науке и практическом здравоохранении проблема острой кровопотери остается актуальной. Как известно в здоровом организме имеется баланс между пероксидными реакциями и системой антиоксидантной защиты [1]. Нарушение этого баланса в результате геморрагического шока обуславливает запуск цепных реакций перекисного окисления липидов и развития окислительного стресса [2]. Большинство экспериментальных литературных данных рассматривают геморрагический шок с позиции гемодинамических и метаболических расстройств, а комплекс лечебных мероприятий направлен на коррекцию данных нарушений [3]. Изучению свободнорадикальных процессов у больных с кровотечением уделяется все большее внимание [4]. Однако экспериментальные и клинические данные о состоянии антиоксидантной системы при острой массивной кровопотере противоречивы и изучены недостаточно. В связи с этим изучение эффективности применения антиоксидантных лекарственных средств при острой кровопотере обоснован и имеет очевидную научно-практическую значимость.

**Цель.** Оценить эффективность применения антиоксидантов при экспериментальной острой кровопотере.

**Материалы и методы исследования.** Моделировали острую кровопотерю в научно-исследовательской лаборатории УО «Гомельский государственный медицинский университет» на половозрелых беспородных самцах белых крыс, массой 200-220 грамм, содержащихся в виварии университета на стандартном рационе питания. В эксперименте участвовали 122 половозрелых самцов белых крыс. Всех крыс разделили на четыре группы:

I группа интактных белых крыс (n=30),

II группа – животные с кровопотерей без последующего лечения (n=32),

III группа – животные, получавшие после кровопотери «Цитофлавин» (n=23),

IV группа – крысы, получавшие после кровопотери физиологический раствор (n=27).

Моделирование острой кровопотери выполняли по оригинальной методике (Патент РБ № 18891). Проводили интракардиальный забор 45-50 % объема циркулирующей крови со скоростью 2 мл/100гр в минуту. Животным III группы после кровопускания в вену хвоста вводили антиоксидантный комплекс «Цитофлавин» из расчета 28,6 мг янтарной кислоты на 1 кг массы животного. Препарат растворяли в 0,9% физиологическом растворе в объеме равном кровопотере. Животным IV группы после кровопускания вводили 0,9% физиологический раствор в объеме равном кровопотере. В исследование не вошли животные, погибшие во время кровопускания. В работе изучали показатели красной крови, концентрацию мочевины и глюкозы крови, антиоксидантную активность (АОА) сыворотки крови. У лабораторных животных II, III и IV групп лабораторные показатели оценивали так же через 24 и 48 часов. Метод определения антиоксидантной активности основан на реакции автоокисления адреналина в щелочной среде, которая, как известно является супероксид-генерирующей и супероксид-детектирующей системой и позволяет определить анти- и прооксидантные свойства биологических материалов. Измерение накопления продуктов окисления адреналина (адренохрома) проводили по методике Т. В. Сироты в модификации А. И. Грицука и соавторов [5]. Способность биологических материалов ингибировать реакцию автоокисления адреналина оценивается как антиоксидантная активность, а активация данной реакции – как прооксидантная. Данные обработаны с помощью программы Statistica 6.0.

**Результаты и их обсуждение.** Тяжесть кровопотери подтверждалась статистически достоверным снижением количества эритроцитов и концентрации гемоглобина в крови лабораторных животных II, III и IV группы уже через 24 часа с дальнейшим нарастанием анемии. Более выраженная анемия в III и IV группах объясняется постинфузионной гемодилуцией в результате лечения животных, а через 48 часов показатели красной крови в этих группах статистически не отличались.

В I группе животных сыворотка крови обладает выраженной АОА, средняя величина (Me) ингибирования скорости автоокисления адреналина составляет + 39% [+16,5% – +53%]. В состоянии геморрагического шока происходит истощение системы антиоксидантной защиты, уже через сутки сыворотка крови лабораторных животных имела выраженную прооксидантную активность. Средняя величина (Me) активации реакции автоокисления адреналина через 24 часа во II группе составляла -59,2% [-80,7% – -38%]. На протяжении 48 часов прооксидантная активность в этой группе животных сохранялась, несмотря

на выраженную тенденцию к снижению. Средняя величина (Me) активации через 48 часов составляла -13,7% [-18% – -9,4%].

В III группе животных сыворотка крови обладала через 24 часа АОА, средняя величина (Me) ингибирования скорости автоокисления адреналина составляла +18,5% [+11,3% – +47%]. Через 48 часов сыворотка имела статистически достоверный трехкратный рост АОА, средняя величина (Me) ингибирования скорости автоокисления адреналина составляла +61% [+51,5% – +72,5%] ( $p=0,0032$ ). Рост через 48 часов АОА сыворотки крови у животных в III группе статистически достоверный и по сравнению с I, II и IV группами ( $p=0,02$ ;  $p<0,0001$  и  $p<0,0001$  соответственно).

В IV группе животных через сутки сыворотка крови имела выраженную прооксидантную активность. Средняя величина (Me) активации реакции автоокисления адреналина в этой группе составляла -93,5% [-100,1% – -59,5%]. В течение 48 часов сыворотка крови в этой группе животных статистически достоверно приобрела слабую АОА. Средняя величина (Me) ингибирования через 48 часов составляла +3,5% [+2,5% – +4,8%] ( $p<0,0001$ ). АОА сыворотки крови животных, получавших антиоксидант (III группа), через 48 часов в 20 раз выше активности сыворотки в группе животных, получавших физиологический раствор (IV группа) ( $p<0,0001$ ).

В свою очередь нарастание концентрации мочевины и глюкозы в крови у животных II и IV групп в течение 48 часов говорит о развитии геморрагического шока с нарушением белкового и углеводного метаболизма. Так через 24 часа концентрация мочевины крови животных II группы статистически достоверно увеличилось по сравнению с группой I ( $p=0,000339$ ) и нарастала в течение 48 часов по сравнению с показателем через 24 часа ( $p=0,000673$ ). Концентрация глюкозы крови в этой группе также достоверно выросла через 24 часа по сравнению с I группой ( $p=0,00014$ ) с последующей тенденцией к росту.

В IV группе так же наблюдалось нарастание концентрации мочевины и глюкозы крови. Так, через 24 часа уровень мочевины в IV группе составил 7,03 [6,13; 7,93] ммоль/л по сравнению с I группой ( $p=0,00045$ ) и имел тенденцию к росту. Нужно заметить, что в этой группе нет отличия от показателей II группы. Так через 24 и 48 часов не было статистически значимого отличия в показателях концентрации мочевины этих групп ( $p=0,26$  и  $p=0,7$  соответственно). Наблюдалось увеличение концентрации глюкозы крови в IV группе через 24 и 48 часов по сравнению с показателем I группы ( $p<0,0001$ ). Показатели гликемии через 48 часов в IV группе не отличались от значений во II группе ( $p=0,42$ ).

Рост концентрации мочевины крови в III группе не наблюдалось в течение 48 часов ( $p=0,49$ ), и в свою очередь ее значения были статистически достоверно ниже показателей II и IV групп ( $p<0,0001$  и  $p<0,0001$  соответственно).

Изменение концентрации глюкозы крови в III группе имело схожую тенденцию. Так через 48 часов в III группе уровень гликемии был достоверно ниже показателя во II группе ( $p<0,0001$ ), и в IV группе ( $p<0,0001$ ).

В условиях развившейся острой тяжелой постгеморрагической анемии происходит активация процессов перекисного окисления, что в свою очередь мобилизует систему АОЗ, с последующим ее истощением. Снижение антиоксидантного потенциала крови с преобладанием ее прооксидантных свойств приводит к развитию и прогрессированию нарушений метаболизма с формированием полиорганной недостаточности. Так в группе животных, не получающих лечения после острой кровопотери сыворотка крови уже через сутки достоверно, имела выраженную прооксидантную активность. Использование антиоксидантного лекарственного средства после острой кровопотери у экспериментальных животных достоверно увеличивает антиоксидантную активность крови уже в течение первых суток с последующим ее ростом. В то же время восполнение ОЦК путем применения солевого раствора не влияет на антиоксидантную систему крови животного. В IV группе животных, получавших физиологический раствор, сыворотка крови в течение первых суток имела достоверно выраженную прооксидантную активность с незначительным ростом антиоксидантной активности через 48 часов. Последняя была достоверно ниже антиоксидантной активности, наблюдающейся через 48 часов в III группе животных. Кроме того, в группе животных, получавших антиоксидантный комплекс, наряду с ростом антиоксидантной активности крови, не обнаружено достоверного роста уровня глюкозы и мочевины.

**Выводы.** Острая кровопотеря истощает систему антиоксидантной защиты организма с превалированием прооксидантной активности сыворотки крови экспериментального животного. Антиоксидантное лекарственное средство «Цитофлавин» достоверно увеличивает антиоксидантный потенциал сыворотки крови экспериментального животного. Применение данного антиоксидантного комплекса в комбинации с лечебными мероприятиями острой массивной кровопотери является эффективной мерой профилактики окислительного стресса, развития и прогрессирования органной дисфункции.

## Литература

1. Пасечник, И. Н. Окислительный стресс и критические состояния у хирургических больных / И. Н. Пасечник // Вестник интенсивной терапии. – 2004. – Т. 3. – С. 27–31.
2. Сазонтова, Т. Г. Закономерности модуляции антиоксидантного статуса клетки в ответ на активацию свободно-радикального окисления / Т. Г. Сазонова // Нур. Med. J. – 2002. – Т. 10, № 1–2. – С. 2–9.
3. Matheson, P. J. Obesity-induced hepatic hypoperfusion primes for hepatic dysfunction after resuscitated hemorrhagic shock / P. J. Matheson [et al.] // Surgery. – 2009. – Vol. 4. – P. 739–47.
4. Силина, Е. В. Свободно-радикальные процессы у больных с желудочно-кишечными кровотечениями / Е. В. Силина [и др.] // Хирургия. Журнал им Н.И.Пирогова. – 2011. – № 12. – С. 64–70.
5. Грицук, А. И. Оценка состояния антиоксидантной активности слезной жидкости / А. И. Грицук [и др.] // Биомедицинская химия. – 2006. – Т. 52, № 6. – С. 601–608.

## ОЦЕНКА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПОЧКИ

**Зыблев С.Л.<sup>1</sup>, Петренко Т.С.<sup>2</sup>, Зыблева С.В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека»,

<sup>2</sup>УЗ «Гомельская областная клиническая больница»,  
г. Гомель, Республика Беларусь

**Актуальность.** Трансплантация почки – оптимальный способ лечения терминальной стадии хронической болезни почек (ХБП). Донорский орган неизбежно подвергается как иммунологическим, так и неиммунологическим повреждающим факторам. Первичным при трансплантации является ишемическое и реперфузионное повреждение (ИРП) донорского органа различной степени тяжести, влияющее на раннюю и отдаленную функцию трансплантата. По данным Kouwenhoven E.A., ИРП аллотрансплантата почки приводит к более раннему развитию эпизодов острого отторжения. В результате ИРП активируется каскад иммунных реакций, направленных на развитие острого криза отторжения, т. е. неиммунные факторы способствуют

развитию иммунологической составляющей дисфункции трансплантата (Кабак М.М., 2003, Ватазин А.В. и соавт., 2015).

В послеоперационном периоде может наблюдаться два вида функционирования трансплантата – замедленная (ЗФТ) и немедленная функция (НФТ). Замедленная функция трансплантата (дисфункция трансплантата) – важный фактор, определяющий краткосрочную и долгосрочную выживаемость трансплантата [1, 2].

**Цель.** Выявить ранние предикторы дисфункции почечного трансплантата в послеоперационном периоде.

**Материалы и методы исследования.** Уровень про-антиоксидантного баланса оценивали на флюориометре/спектрофотометре Cary Eclipse FL1002M003 (Variant, USA) с автоматическим определением максимальной интенсивности свечения ( $I_{\max}$ ), светосуммы хемилюминесценции ( $S$ ) методом люминолзависимой хемилюминесценции (ЛЗХЛ).

Для расчетов результатов исследования ежедневно параллельно с опытными пробами проводили контроль. В качестве контроля использовали радикалообразующую смесь, приготовленную *ex tempore*, состоящую из 1мл трис-буфера ( $pH=8,8$ ), 0,1мл 25 ммоль/л раствора сернокислого железа, 0,1мл 0,01% раствора люминола и 0,1 мл физиологического раствора. Инициацию ЛЗХЛ вызывали добавлением в кювету 0,1мл 3% раствора перекиси водорода, после чего в течение 5 минут проводили регистрацию ЛЗХЛ. Весь процесс регистрации ЛЗХЛ и обработка результатов проводили автоматически, что повышает точность и объективность полученной информации.

Показатель  $I_{\max}$  отображает взаимодействие (баланс) между компонентами про-/ антиоксидантной системы. Для расчета  $I_{\max}$  использовали формулу:  $I_{\max} = ((I_{\max k} - I_{\max o}) / I_{\max k}) \times 100\%$ , где  $I_{\max k}$  – интенсивность свечения ЛЗХЛ контроля,  $I_{\max o}$  – интенсивность свечения ЛЗХЛ исследуемого материала (плазмы). Результат выражали в процентах относительно контроля. Снижение данного показателя обусловлено сдвигом баланса в прооксидантную сторону, а повышение означает преобладание антиоксидантов в системе.

Ингибирование интенсивности свечения ( $I_{\max}$ ) радикалообразующей смеси в присутствии исследуемого образца, выраженная в процентах, отражает баланс про-/антиоксидантов в смеси. Снижение  $I_{\max}$  обусловлено сдвигом баланса в прооксидантную сторону, а повышение означает превалирование в системе антиоксидантов.

В исследовании участвовало 42 пациента с хронической болезнью почек (ХБП) 5 стадии, которым выполнили трансплантацию почки

в хирургическом отделении (трансплантации, реконструктивной и эндокринной хирургии) ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» (ГУ «РНПЦР-МиЭЧ», г. Гомель). Возраст пациентов составил 45,5 [37; 54] лет. Мужчин было – 21 (50%), женщин – 21 (50%). Состояние про-/антиоксидантного баланса оценивали методом люминолзависимой хемилюминесценции – ЛЗХЛ плазмы крови до трансплантации почки и через 24 часа после операции. Замедленную функцию трансплантата (ЗФТ) диагностировали при наличии концентрации креатинина крови более 300 мкмоль/л на 7-й день после операции и/или при потребности в одном и более сеансах диализа в послеоперационном периоде. Немедленную функцию трансплантата (НФТ) диагностировали при наличии концентрации креатинина крови менее 300 мкмоль/л на 7-й день после операции почки [3, 4].

Полученные данные обработаны с помощью программы «Statistica 6.1» (StatSoft, GS-35F-5899H). Количественные параметры представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (25-й (LQ) – нижний квартиль и 75-й (UQ) – верхний квартиль). Был использован непараметрический метод статистического исследования: критерий Mann-Whitney U-test (для анализа различий двух независимых групп по количественному признаку). Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы принимали равным и менее 0,05.

**Результаты и их обсуждение.** При проведении исследования выявлено, что показатель баланса про-/ антиоксидантов (Imax) до операции равнялась 49,3% [30,1; 54,5]. Через 24 часа после пересадки почки произошло значимое смещение баланса про-/ антиоксидантов до 10,3% [6,4; 33,8] (Mann-Whitney U-test,  $p < 0,05$ ). На седьмые сутки выявлено, что 13 пациентов имели замедленную функцию трансплантата (ЗФТ), 29 пациентов – немедленную функцию трансплантата (НФТ). Уровень баланса про-/антиоксидантов у пациентов с НФТ в первые сутки после операции равнялся 14,8% [11,5; 43,1]. В то время как у пациентов с ЗФТ уровень баланса про-/антиоксидантов был значимо ниже показателя пациентов с НФТ и составлял 7,9% [4,7; 15,4] (Mann-Whitney U-test,  $p < 0,05$ ).

#### **Выводы:**

1. Выявленные изменения в про-/антиоксидантном балансе плазмы крови позволяют оценить состояние почечного трансплантата уже в первые сутки.

2. Показатели про-/антиоксидантного баланса отражают тяжесть ишемически-реперфузионной травмы почечного трансплантата.

3. Предлагаемый способ расширяет диагностические возможности раннего определения риска развития дисфункции трансплантата, что позволит провести своевременную превентивную терапию и, тем самым, улучшить краткосрочную и долгосрочную выживаемость трансплантата.

### Литература

1. Ischemia-reperfusion injury kidney transplantation from non-heart-beating donor – do antioxidant or anti-inflammatory drugs play any role? / V. Treska [et all] // Bratisl Lek Listy. – 2009. – Vol. 110, № 3. – P. 133–136.

2. Oxidative stress in patients after kidney transplantation. / J. Vostalova [et all] // Vnitr Lek. – 2013. – Vol. 59, № 4. – P. 296–300.

3. Goodman, W.G. Options for Patients wit End-Stage Renal Disease / W. G. Goodman, G. M. Danovitch // Handbook of Kidney Transplantation. Tokio. – 2001. – № 1. – P. 16.

4. Оценка функциональных характеристик альбумина методом электронного парамагнитного резонанса у пациентов после трансплантации почки / Калачик О.В. [и др.] // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя медыцынскія навукі. – 2015. – № 4. – С. 72–77.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ ОБЩЕЙ СМЕРТНОСТИ МУЖЧИН В РОССИИ И БЕЛАРУСИ

Кондричин С.В.<sup>1</sup>, Разводовский Ю.Е.<sup>2</sup>, Зиматкина Т.И.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>УЗ «Минская областная клиническая больница»,  
пос. Лесной, Минский р-н, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Институт биохимии биологически активных соединений  
Национальной академии наук Беларуси,  
г. Гродно, Республика Беларусь

<sup>3</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

**Актуальность.** Снижение уровня смертности населения трудоспособного возраста – одна из приоритетных государственных задач. В силу множественности механизмов, ответственных за формирование показателя смертности, представляется обоснованным разностороннее изучение его долговременной динамики и характера пространственной дифференциации [2, 3]. Одним из наиболее доступных методов является

сравнительный анализ национальных и региональных трендов показателей смертности [5].

Сравнение показателей смертности между соседними странами, близкими по уровню социально-экономического развития, представляет очевидный интерес, поскольку наличие сходства или национальной специфики в динамике показателей позволяет судить о подобии или различии в действии причинных механизмов и указывает на наиболее проблемные моменты демографического развития [5]. Поэтому вполне закономерен интерес исследователей к сравнению долговременной динамики распределения показателей смертности в государствах, еще недавно находившихся в рамках единого экономического и социально-политического пространства [7].

**Цель** настоящего исследования – сравнительный анализ динамики показателей смертности мужчин в Российской Федерации и Беларуси за период с 1970 по 2014 год.

**Материалы и методы исследования.** В рамках настоящей работы прослежены изменения в соотношении показателей смертности в группе мужчин в возрасте 30–69 лет (возрастные группы сформированы с шагом в 5 лет) между двумя странами с 1970 по 2014 гг. Продолжительность периода сравнения обусловлена доступностью данных и территориальными (частично популяционными) изменениями Российской Федерации в результате присоединения Крымского полуострова.

Исследование выполнено на официальном статистическом материале, опубликованном за соответствующие периоды государственными статистическими изданиями СССР, Республики Беларусь и Российской Федерации. Данные о возрастных коэффициентах смертности по отдельным регионам РФ получены из Российской базы данных по рождаемости и смертности Центра демографических исследований Российской экономической школы.

**Результаты и их обсуждение.** Во второй половине XX столетия общие показатели смертности населения в экономически развитых странах демонстрировали четкую тенденцию к снижению, тогда как на территории бывшего СССР с конца 60-х начала определяться тенденция к их росту [2, 3]. Эта тенденция несколько замедлилась в годы перестройки, но в период социально-экономической трансформации, наступившей после распада СССР, она набрала новую силу. К концу первого десятилетия XXI века показатели смертности в России и Беларуси начали заметно снижаться, однако проблема сверхсмертности мужчин не утратила своей актуальности. По данным на 2014 год,

в Беларуси и России показатели смертности мужчин молодого и среднего возраста в большинстве возрастных групп еще не достигли того уровня, который регистрировался в БССР и РСФСР в 1970 году.

В Беларуси в период с 1970 по 2014 г. уровень общей смертности мужчин вырос во всех возрастных группах, кроме возрастной группы 30–34 лет, где этот показатель несколько снизился. Наибольший прирост уровня смертности отмечался в возрастной группе 60–64 лет. В России в рассматриваемый период показатель общей смертности также вырос во всех возрастных группах, кроме возрастной группы 65–69 лет, где этот показатель снизился. В отличие от Беларуси, рост уровня общей смертности мужчин в России был не столь значительным.

Сравнительный анализ динамики показателей по возрастным группам для Беларуси указывает на наиболее благоприятную тенденцию в более молодой возрастной группе (30–34 года), в то время как в России, наиболее значимое снижение смертности произошло в самой старшей из оцениваемых возрастных групп (65–69 лет).

Результаты сравнения различий в показателях прироста по возрастных коэффициентов смертности мужчин Беларуси и Российской Федерации 2014 по отношению к 1970 году свидетельствуют о том, что в 1970 г. уровень общей смертности мужчин в России превышал аналогичный показатель в Беларуси во всех возрастных группах. К 2014 г. разрыв в уровне смертности между странами в возрастной группе 30–39 лет еще более увеличился, в то время как во всех остальных возрастных группах он снизился, а в возрастной группе 60–69 лет он поменял свою полярность.

В рассматриваемом ключе определенный интерес представляет динамика в различии уровня смертности между двумя странами по отдельным причинам. На основании сведений, представленных в Европейской базе данных, имеется возможность сравнить динамику различий между двумя странами возрастных показателей смертности мужчин от сердечно-сосудистой патологии и от внешних причин в 1981 и в 2011 годах.

Оценка динамики степени различий в уровне смертности между странами за 30-летний период указывает на существование более неблагоприятных тенденций в характере изменения уровня смертности в Беларуси по сравнению с Россией. Исключение составляет только показатель смертности от сердечно-сосудистой патологии мужчин в возрастной группе 30–44 года. Во всех остальных случаях различие в уровне смертности между странами значительно уменьшилось, или полностью поменяло свою полярность, т. е. если в указанном отрезке

советского периода характеристики смертности для мужчин среднего и старшего возраста были более благоприятными для Беларуси, то во втором десятилетии XXI века ситуация между странами поменялась на противоположную.

Особенно значительной оказалась динамика показателей смертности от внешних причин в возрастных группах мужчин в возрасте 45–59 и 60–74 лет. Так если для этих возрастных групп в конце XX столетия направленность трендов изменения показателей смертности от внешних причин в России и Беларуси была достаточно схожей, то с началом нынешнего столетия она существенно изменилась: в России регистрируется устойчивое снижение показателя, а в Беларуси его снижение менее заметно, и он продолжает оставаться на достаточно высоком уровне. Помимо этого, изменилась ранее существовавшая полярность в соотношении показателей смертности между странами.

Выявленная динамика в соотношении прироста (снижения) показателей смертности мужчин старших возрастных групп в Беларуси и Российской Федерации заставляют задуматься над вопросом о причинах развития, столь быстрых в историческом отношении, изменений. Можно предположить, что ответ связан с гетерогенным характером этнодемографических и социокультурных процессов, проходящих в пределах самой Российской Федерации. Между ее регионами регистрируются существенные различия в показателях смертности и продолжительности жизни, обусловленные особенностями этнической композиции, а также экономической и социокультурной дифференциацией территорий [1].

Допустимо предполагать, что в различных группах регионов РФ динамика возрастных показателей смертности может существенно отличаться. В ракурсе проводимого сравнения закономерным представляется предположение о том, что на отдельных российских территориях динамика показателей смертности может в большей степени соответствовать белорусскому варианту (например, в регионах, граничащих с Беларусью).

При сравнении возрастных показателей смертности Беларуси с данными по регионам РФ выявлен более высокий уровень смертности мужчин в городе и на селе в смежных с Беларусью западных регионах РФ, и более низкий уровень смертности мужчин на селе в группе южных областей. В то же время смертность мужчин в Северо-Кавказском регионе значительно ниже, чем в других регионах, как для городских, так и для сельских жителей.

Наблюдаемые различия в исторической динамике национальных и региональных показателей смертности мужчин может быть

обусловлена отличиями в формировании доминирующей модели смертности, связанной с высокой смертностью от болезней системы кровообращения и очень высокой смертностью от внешних причин в средних и старших возрастах.

Результаты исследования призывают обратиться к вопросу о причинах, обуславливающих неблагоприятный характер долговременной динамики показателей смертности на территории России и Беларуси. На сегодняшний день, по сути, без ответа остается вопрос о том, почему показатели смертности мужчин молодого и среднего возраста в Беларуси и России во втором десятилетии XXI века еще не достигли того уровня, который регистрировался во времена СССР.

В целом представляется обоснованным рассматривать неблагоприятные демографические процессы в современной России и Беларуси в рамках психосоциальной демографии, выделяя в качестве ключевой причины феномена «сверсмертности» алкоголизацию и стрессогенное воздействие факторов культурной и духовной среды [4]. Учитывая долговременный характер дифференциации показателей смертности в разных социокультурных сообществах, следует думать об исторической обусловленности этого явления. Соответственно, разрыв в уровне смертности мужчин, который регистрируется между бывшими советскими республиками и развитыми западными странами может описываться в рамках процедуры сопоставления разных культур цивилизаций.

### Литература

1. Бойцов, С. А. Половозрастные показатели смертности населения и годы жизни, потерянные в результате преждевременной смертности в Российской Федерации в 2012 г. / С. А. Бойцов, И. В. Самородская // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2014. – № 2. – С. 20–25.

2. Вишневский, А. Смертность от болезней системы кровообращения и продолжительность жизни в России / А. Вишневский, Е. Андреев, С. Тимонин // Демографическое обозрение. – 2016. – Т 3. – № 1. – С. 6–34.

3. Вишневский, А. Г. Смертность в России: главные группы риска и приоритеты действия / А. Г. Вишневский, В. М. Школьников // Научные доклады Московского Центра Карнеги. – Вып. 19. – 1997.

4. Гундаров, И. А. Профилактическая медицина на рубеже веков. От факторов риска – к резервам здоровья и социальной профилактике / И. А. Гундаров, В. А. Полесский. – М. : ГЭОТАР-Медиа. – 2016.

5. Немцов, А. В. Сравнительный анализ алкогольной ситуации в Беларуси и России / А. В. Немцов, К. В. Давыдов, Ю. Е. Разводовский // Наркология. – 2009. – № 1. – С. 52–60.

6. Немцов, А. В. Алкогольная ситуация в России в контексте алкогольной политики / А. В. Немцов, Ю. Е. Разводовский // Собириология. – 2016. – № 4. – С. 66–74.

7. Leon, D. A. Social stress and the mortality crisis / D. A. Leon, V. M. Shkolnikov // JAMA. – 1996. – Vol. 279. – P. 790–791.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПО РАДИАЦИОННОЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ, ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ И ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ**

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

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

**Актуальность.** Современные особенности практического здравоохранения требуют оптимального решения учреждениями образования как текущих, так и связанных с перспективой задач. Достижения современной медицины и стремительное увеличение объема научной и практической информации, значительно повышают требования к радиационно-экологической подготовке, уровню научных знаний и навыков использования современных методов медицинской визуализации у специалистов медицинского профиля, в том числе медицинских сестер с высшим образованием. Поэтому необходим процесс активного реформирования образования в медицинских ВУЗах на инновационной основе, которая нацелена на подготовку нового уровня специалистов, способных умело анализировать, обобщать и систематизировать имеющуюся информацию, генерировать новые знания и внедрять в медицинскую практику полученные в ВУЗе знания.

**Цель.** Анализ организации учебного процесса у студентов медико-диагностического факультета на кафедре лучевой диагностики и терапии.

Повышение академической компетентности студентов медико-диагностического факультета по экологической и радиационной медицине, лучевой диагностике и лучевой терапии является своевременным и актуальным в связи со сложившейся в Республике Беларусь напряженной радиационно-экологической обстановкой, широкого применения различных ксенобиотиков в разных сферах народного хозяйства,

экологической обусловленности основных заболеваний и масштабного применения лучевых методов для диагностики и терапии нарушений здоровья [1].

Два раздела учебной дисциплины «Радиационная и экологическая медицина» отражают значимость воздействующих факторов, учитывают возрастающие нагрузки на организм человека и преподаются на кафедре лучевой диагностики и лучевой терапии на первом курсе у студентов по специальности «Сестринское дело» (заочная форма обучения) и на втором курсе у студентов по специальности «Медико-диагностическое дело» (очная форма обучения) [3].

«Экологическая медицина» рассматривает аспекты формирования ответных реакций организма человека на действующие физико-химические и биологические нагрузки. В данном разделе изучаются особенности формирования экологически обусловленной патологии, методы профилактики средовых заболеваний и подходы к диагностике и лечению пациентов с учетом воздействия основных загрязнителей окружающей среды.

«Радиационная медицина» включает вопросы для изучения механизмов формирования повреждений при действии ионизирующих излучений и возможные варианты минимизации неблагоприятных последствий данного воздействия, методы снижения и оптимизации медицинского облучения и радионуклидов, рассеянных в окружающей среде в результате деятельности человека. Дисциплина учитывает необходимость снижения уровня радиационно-химического воздействия на население и особенности радиоэкологической ситуации в Республике Беларусь [3].

Дисциплина «Лучевая диагностика и лучевая терапия» преподаётся на кафедре лучевой диагностики и лучевой терапии на четвертом и пятом курсах по специальности «Медико-диагностическое дело» (очная форма обучения) и состоит из трех разделов, отражающих значимость современных методов медицинской визуализации, методик лучевой терапии для оценки морфологических и функциональных изменений при наиболее часто встречающихся заболеваниях легких, сердца, пищевода, желудка, кишечника, печени, желчного пузыря, почек, органов эндокринной системы, мужской и женской репродуктивной систем, костей и суставов [2].

Развитие представлений об универсальности ответных реакций организма и механизмов адаптации достигается интеграцией отдельных разделов учебных программ в единое целое, что позволяет систематизировать научные знания и методики лучевой диагностики и лучевой терапии, используемые в медицине.

Итогом преподавания учебных дисциплин на кафедре является приобретение студентами научных знаний: о рисках развития и патогенетических механизмах формирования радиационно-экологически обусловленной патологии, методах проведения индивидуальной и популяционной профилактики средовых заболеваний и патологических состояний, обусловленных хроническим низкодозовым физико-химическим и биологическим воздействием; о патологических изменениях в органах и системах организма человека и связи обнаруженного комплекса синдромов с определенным заболеванием; о стратегии лучевой терапии злокачественных новообразований и неопухолевых заболеваний [2, 3].

Теоретическая подготовка студентов осуществляется путем чтения им лекций, проведения лабораторных занятий, самостоятельного изучения рекомендуемой литературы, материалов лекций и электронных учебно-методических комплексов. Практические навыки и умения формируются в ходе лабораторных занятий, которые проводятся в учебных классах, кабинетах и лабораториях с использованием симуляционного оборудования, современных приборов и аппаратов. Текущий контроль уровня знаний проводится в письменной, устной форме или путем тестового контроля знаний с использованием персональных компьютеров. На практических занятиях студенты получают информационные и раздаточные материалы с алгоритмами выполнения заданий, решают разноплановые ситуационные задачи, что обеспечивает практико-ориентированное обучение и лучшую подготовленность будущих специалистов к самостоятельной профессиональной деятельности.

Реферативные работы, формирующие творческий потенциал студентов, защищаются в виде мультимедийной презентации перед всей группой.

Итоговый контроль уровня знаний студентов проводится путем компьютерного тестирования, выполнения письменной контрольной работы и сдачи дифференцированного зачета по предметам.

**Выводы.** Таким образом, используемые алгоритмы преподавания радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и лучевой терапии студентам медико-диагностического факультета на кафедре позволяют сформировать у обучающихся высокий уровень знаний и требуемые образовательным стандартом и учебной программой необходимые теоретические и практические навыки. В результате преподавания и изучения учебных дисциплин студенты приобретают академическую компетенцию о современной радио-экологической ситуации; особенностях поведения радионуклидов в различных экосистемах;

формировании радиационных поражений человека; медико-биологических последствиях действия ионизирующих излучений и принципах снижения радиационного воздействия на пациентов; методах профилактики и коррекции возможных радиационно-экологических воздействий на население; способности к интерпретации и анализу результатов медико-диагностических исследований с формулировкой диагностических заключений.

### **Литература**

1. Александрович, А. С. Тренд медицинского облучения при проведении рентгенорадиологических исследований населения Республики Беларусь [Электронный ресурс] / А. С. Александрович, Т. И. Зиматкина // Материалы Респ. с междунар. уч. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию Гродненского государственного медицинского университета, Гродно, 28 сент. 2018 г. ; отв. ред. В. А. Снежицкий. – Гродно, 2018. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

2. Лучевая диагностика и лучевая терапия : Учебная программа для специальности 1-79 01 04 Медико-диагностическое дело ; рег. № ТД-Л.564/тип. ; утв. 31.08. 2016 г. Перв. зам. МО РБ / В. Н. Беляковский, А. М. Юрковский. – Минск, 2016. – 15 с.

3. Радиационная и экологическая медицина : Учебная программа для специальности 1-79.01.01 Лечебное дело ; рег. № ТД-Л.380/тип. ; утв. 20.08.2014 г. Перв. зам. МО РБ / А. Н. Стожаров, Л. А. Квиткевич. – Минск, 2014. – 21 с.

## **АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОДОЗОВЫХ РЕНТГЕНОРАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ У НАСЕЛЕНИЯ ГРОДНО И ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Маркевич Н.Б., Зиматкина Т.И., Александрович А.С.**

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

**Актуальность.** В настоящее время в мире наблюдается стремительный рост и расширение масштабов использования источников ионизирующих излучений (ИИИ) в различных сферах деятельности человека, в том числе, в медицине для диагностики и лечения различных нарушений здоровья. Известно, что современный вклад рентгенорадиологических исследований (РРИ) в коллективную дозу облучения

населения планеты (1,6 млн Зв/человек) значителен и составляет около 35%. Каждый год в мире терапевтическому медицинскому облучению (МО) подвергается около 5 млн. человек, 1/3 из которых составляет детское население. Воздействие МО за период наблюдения с 1970 г. по настоящее время возросло более чем в два раза (с 0,3 мЗв до 0,78 мЗв/чел. в год) и занимает второе место по вкладу в суммарную дозу после естественного радиационного фона. В развитых странах уровень МО возрос в 2,2 раза с 0,90 мЗв/чел. до 1,96 мЗв в год. При этом уровень облучения населения планеты от других ИИИ за аналогичный период времени увеличился менее значительно (в 1,1 раза), а уровень профессионального облучения даже снизился (в 2,3 раза) [1].

Сегодня в Республике Беларусь медицинское применение ИИИ является главным техногенным фактором облучения населения. Объемы РРИ значительны и продолжают расти, превышая 1 процедуру на каждого жителя в год. Если в 1987 г. в Беларуси, как и в Российской Федерации, частота диагностических РРИ составляла в среднем 1,1 процедуры на одного жителя страны, то в 2013 г. – уже 1,7, а по Минску и Бресту – 2,1 и 2,0 процедуры соответственно.

В перспективе следует ожидать дальнейшего увеличения масштабов использования ИИИ в медицинских целях в связи с успехами техники и экономическим развитием общества. Возрастание значения компьютерной томографии (КТ) и интервенционных процедур в медицинской практике будет способствовать дальнейшему увеличению использования рентгеновского излучения. В связи с ростом онкологических заболеваний радиоизотопы будут еще шире применяться для определения локализации опухолей и исследования различных процессов в органах и тканях. Практика ядерной медицины будет активно двигаться вперед благодаря использованию новых, более избирательно действующих в организме радиофармацевтических препаратов для диагностики и лечения.

Поэтому именно МО в связи с возможным вредным и опасным действием радиационного фактора на организм человека и широким применением в лучевой диагностике и терапии, ядерной медицине и интервенционной радиологии заслуживает пристального анализа и изучения в плане оптимизации воздействия и ограничения негативных побочных эффектов.

**Цель.** Анализ динамики МО и структуры РРИ населения в Республике Беларусь за последние годы.

**Методы исследования.** 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 [2, 3]. Полученные данные обработаны статистически.

**Результаты и их обсуждение.** 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.). Рост медицинского облучения у взрослого и детского населения за последние 5 лет 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 по целому ряду причин.

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%.

Годовая коллективная доза облучения жителей Беларуси, полученная при прохождении профилактических и диагностических РРИ увеличилась в 2014 г. на 5,1%, что составило 257,7 чел-Зв (с 5094,51 до 5352,21 чел-Зв), а в 2018 г. была равна 5 109 чел-Зв (увеличение на 5 чел-Зв).

Установлено, что средняя эффективная доза облучения на одного человека, полученная при прохождении рентгенорадиологических методов исследований, увеличилась в 2015 г. по сравнению с 2014 г. на 3,7% (с 0,54 до 0,56 мЗв), в том числе, у взрослого населения возросла на 3,1% (с 0,64 до 0,66 мЗв), а у детей и подростков увеличилась на 9,0% (с 0,11 до 0,13 мЗв). В 2018 г. средняя эффективная доза облучения на одного жителя составила 0,54 мЗв, Число обследований на одного жителя РБ с 2014 по 2015 гг увеличилось на 13,3% (с 1,5 до 1,7), а в 2018 г. составило 1,5.

Установлено, что в Беларуси высокодозовые РРИ составляют небольшую долю среди других медицинских процедур. Анализ динамики

структуры высокодозовых РРИ, выполненных взрослому населению страны, свидетельствует об увеличении числа КТ, рентгеноскопических, ангиографических и рентгенохирургических исследований.

**Выводы.** Полученные данные свидетельствуют, что в последние годы наблюдается тенденция РРИ у взрослого и особенно детского населения страны за счет более активного применения высокодозовых исследований. Несмотря на относительно небольшой процент их использования, высокодозовые РРИ продолжают вносить существенный вклад в дозу медицинского облучения у взрослого и детского населения страны.

### **Литература**

1. Кальницкий, С. А. Долгосрочный тренд медицинского обучения / С. А. Кальницкий // Радиационная гигиена и радиационная безопасность государства: история, современное состояние и перспективы развития : материалы науч.-практ. конф. – М., 2017. – С. 62–64.

2. Здоровоохранение в Республике Беларусь : офиц. стат. сб. за 2015 г. – Минск : ГУ РНМБ, 2016. – 278 с.

3. Федорущенко, Л. С. Вклад различных видов рентгенологических исследований в дозу медицинского обучения населения в Республике Беларусь в 2018 г. / Л. С. Федорущенко, А. Е. Филютин // Современные проблемы радиационной медицины: от науки к практике : матер. Междунар. науч.-практ. конф, Гомель, 23–24 мая 2019 г. ; под общ. ред. А. В. Рожко. – Гомель : ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», 2019. – 220 с.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ МАММОГРАФИЧЕСКОГО СКРИНИНГА И МЕДИЦИНСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИТЕЛЕЙ ГРОДНО И ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Маркевич Н.Б., Зиматкина Т.И., Александрович А.С.**

УЗ «Гродненская университетская клиника»,  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

**Актуальность.** Своевременное выявление злокачественных новообразований возможно в случае выполнения эффективных программ организации скрининга, основная задача которых – обнаружить рак до его клинического проявления, когда он носит локальный характер и может быть излечен.

Маммографический скрининг является обоснованным, доказанным и необходимым для осуществления ранней диагностики непальпируемых форм рака молочной железы.

Рак молочной железы занимает второе место в структуре онкологической заболеваемости у женского населения в Республике Беларусь (17,6%) и первое место в структуре смертности женщин от злокачественных новообразований (16,9%). Показатель заболеваемости раком молочной железы за период 2011–2017 гг. составил 82,25 случаев на 100000 населения (от 76,7 в 2011 г. до 87,8 случаев на 100000 женщин в 2017 г.). У 3–10 % пациентов с данной патологией развитие заболевания связано с наличием мутаций в генах BRCA1, BRCA2, CHEK2, NBS1, TP53. Рак груди возникает как результат активного неконтролируемого деления атипичных раковых клеток. Данная патология может развиваться на фоне предопухолевых заболеваний, к которым относятся мастопатия и фиброаденомы [1, 2].

**Цель.** Анализ результатов проведения маммографического скрининга рака молочной железы на ранних стадиях путем выполнения программ организации маммографического скрининга с максимальным охватом женского населения Ленинского и Октябрьского районов г. Гродно.

**Материалы и методы исследования.** Скрининговая маммография осуществлялась на стационарных маммографах – «Giotto» («I.M.S., Италия») с CR системой оцифровки рентгеновского изображения, «MELODY-B» («V.M.S.», Италия) и «Маммоскан» («Адани», Беларусь) со стереотаксическими приставками для проведения дообследования (прицельная игловая биопсия непальпируемых образований).

На скрининговое маммографическое обследование приглашали практически здоровых женщин в возрасте от 50 до 69 лет, относящихся к зоне обслуживания поликлиник № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 г. Гродно. В контингент, подлежащий скринингу, не вошли женщины, имеющие тяжелые сопутствующие заболевания, которые с высокой вероятностью привели бы к смерти в ближайшие годы или рак молочной железы в анамнезе.

При направлении на скрининговую маммографию пациенткам выдавали для ознакомления специально разработанные памятки для участвующих в скрининге рака молочной железы, содержащие необходимую информацию о маммографическом скрининге, подготовке к исследованию, требованиях, предъявляемых перед ее проведением и действиях после получения результата исследования.

Интерпретация результатов проводилась двумя врачами-рентгенологами независимо друг от друга по системе BI-RADS и соблюдением международных критериев качества.

В процессе выполнения программы скрининга рака молочной железы проводился ежедневный контроль качества маммограмм со специальным фантомом, также 2 раза в год врачами-рентгенологами осуществлялась оценка качества работы рентгенолабораторов, с целью уменьшения количества ложноположительных и ложноотрицательных результатов рентгеновского маммографического исследования и сохранения важной для диагностики информации.

Полученные данные были обработаны набором стандартных статистических программ.

**Результаты и их обсуждение.** Маммографическому скринингу в 2016 году подлежали 10392 женщин. Обследовано 9951 (95,7% от количества подлежащих). Выявлено 80 случаев рака молочной железы, процент выявления от количества обследованных составил 0,8. В 0–I стадии заболевания выявлено 36 женщин (45%). В 2017 году маммографическому скринингу подлежали 7816 женщин. Обследовано 7741 (99,0% от количества подлежащих). Выявлено 84 случая рака молочной железы, процент выявления от количества обследованных составил 1,08. В 0–I стадии заболевания выявлено 32 женщины (38,1%). В 2018 году маммографическому скринингу подлежали 8971 женщина. Обследовано 8871 (99% от количества подлежащих). Выявлено 45 случаев рака молочной железы, процент выявления от количества обследованных составил 0,5. В 0–I стадии заболевания выявлены 21 женщина (46,6%). В 2019 году маммографическому скринингу подлежали 7590 женщин. Обследовано 7544 (99% от количества подлежащих). Выявлено 44 случая рака молочной железы, процент выявления от количества обследованных составил 0,6. В 0–I стадии заболевания выявлено 20 женщин (45,5%).

За четыре года по программе скрининга обследовано 34107 жительниц г. Гродно. Рак молочной железы выявлен у 253 (0,74%) пациенток.

Распределение выявленного рака молочной железы по стадиям следующее: 0 стадия – 4 (1,6%), I стадия – 105 (41,4%), II стадия – 114 (45,0%), III стадия – 25 (10,0%), IV стадия – 5 (2,0%).

Средний возраст женщин с выявленным злокачественным образованием составил 58 лет.

**Выводы.** Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что при проведении маммографического скрининга в период с 2016 по 2019 г. рак молочной железы был выявлен у 0,7% женщин.

На доклинической стадии (0–I) рак молочной железы диагностирован у 43,0% обследованных пациенток, когда он не определялся ни пациенткой при самообследовании, ни врачом при осмотре и пальпации молочных желез, что свидетельствует о целесообразности проведения маммографического исследования для эффективной диагностики скрытых форм рака.

Ранняя диагностика данной патологии способствует своевременному выполнению органосохраняющих операций и имеет высокую психологическую ценность для женщин.

### **Литература**

1. Здравоохранение в Республике Беларусь: официальный статистический сборник за 2017 г. – Минск : ГУ РНМБ, 2018. – 287 с.

2. Поляков, С. М. Злокачественные новообразования в Беларуси 1998–2007 / С. М. Поляков, Л. Ф. Левин, Н. Г. Шебеко; под ред. А. А. Граковича, И. В. Залуцкого. – Минск : РНПЦ М, 2008. – 197 с.

## **РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ**

**Маркевич Н.Б., Губарь Л.М.,  
Зиматкина Т.И., Александрович А.С.**

УЗ «Гродненская университетская клиника»,  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

**Актуальность.** Травмы занимают второе место среди причин временной нетрудоспособности и третье место – среди причин инвалидности. В последние годы четко прослеживается возрастание смертности от травм, что обуславливает актуальность темы.

Травматизм является серьезной проблемой для разных стран мира, в том числе и для РБ. Ежегодно в мире от различных травм погибает 5 млн человек – это почти 9% от общего числа смертей. Травмы являются третьей по значимости причиной смертности и основной причиной в возрасте от 1 до 40 лет. Ежегодно в РБ травмируется около 800 000 человек. У мужчин они встречаются в 2 раза чаще, чем у женщин, а у мужчин трудоспособного возраста занимают первое место в структуре общей заболеваемости. От 5,5 до 10 % пациентов нуждаются в госпитализации [1].

В структуре травматизма преобладают бытовые травмы – 76,7%, второе место занимают уличные травмы – 14,7%, спортивная травма – 1,1%, дорожно-транспортная травма – 1,3%, производственная травма – 1,0%, прочие травмы – 6,2%. Травмы у детей составляют – 16,5% от общего числа травм в РБ. Структура детского травматизма несколько отличается от структуры взрослого: бытовые травмы составляют 59,3%, уличные – 21,0%, школьные – 7,9%, спортивные – 6,4%, транспортные – 0,6%, прочие – 4,8% [2].

**Цель.** Анализ основных особенностей рентгенологической диагностики переломов костей.

**Материалы и методы исследования.** Анализ научной литературы и практические рентгенологические наблюдения.

**Результаты и их обсуждение.** Согласно современным классификациям выделяют типы переломов в зависимости от следующих признаков:

по причине возникновения:

- травматические – вызванные внешним воздействием,
- патологические – возникающие при минимальном внешнем воздействии вследствие разрушения кости каким-нибудь патологическим процессом (например, туберкулезным, опухолевым или другим) [4];

по тяжести поражения: полные без смещения, со смещением отломков и неполные;

по форме и направлению перелома: поперечные, продольные, косые, винтообразные, оскольчатые, клиновидные, вколоченные, компрессионные.

по целостности кожных покровов:

- закрытые и открытые (огнестрельные и неогнестрельные),
- сочетанные – перелом сочетается с травмой внутренних органов, черепа,
- комбинированные – поражение в одной анатомической области или в разных анатомических областях;

по локализации перелома: в пределах трубчатой кости выделяют диафиза, эпифиза, метафиза;

по осложнениям:

- осложненные: травматическим шоком, повреждением внутренних органов, кровотечением, жировой эмболией, раневой инфекцией, остеомиелитом, сепсисом;
- неосложненные.

Также наиболее распространенные типы переломов имеют общепринятые названия – по имени автора, впервые их описавшего.

Так, например, перелом шиловидного отростка лучевой кости называется переломом Коллеса [3]. Также к довольно известным типам травм верхней конечности относятся перелом Монтеджа, возникающий при переломе локтевой кости в верхней трети и вывихе головки лучевой кости с повреждением ветви лучевого нерва, и перелом Голеацци, представляющий собой перелом лучевой кости в нижней трети с разрывом дистального радиоульнарного сочленения и вывихом в этом суставе.

Анатомо-физиологическая рентгенологическая и клиническая картина переломов костей имеет свои возрастные особенности. Начиная с возраста 40–50 лет кости прогрессивно теряют свою упругость (явления остеопороза), становятся более хрупкими и легче ломаются (причиной переломов у пожилых могут быть падение на полу или с небольшой высоты (со стула), падение на тротуаре, иногда просто несильный ушиб в автобусе при его торможении). Переломы у старых людей определяются на рентгенограммах в виде сложных линий перелома со множеством осколков, чаще продольных с заостренными концами. У пожилых есть наиболее частые, типичные переломы, обычно возникающие от несильных травм определенной локализации, которые составляют 70–80% всех переломов. Это перелом лучевой кости в области дистального эпифиза (так называемый перелом лучевой кости в типичном месте), шейки плечевой кости, шейки бедра, черезвертельный и, наконец, компрессионный перелом позвоночника.

Полную противоположность представляют собой кости в детском возрасте – гибкие и упругие, легко гнущиеся, уступающие лишь значительному насилию. Имеется сходство с молодой зеленой веточкой, по своим физико-механическим свойствам резко отличающейся от высушенной старой ветви. Переломы в детском возрасте часто бывают *поднадкостничными, субпериостальными*. Большая доля просмотренных в клинике переломов падает именно на эти нередкие поднадкостничные детские переломы. Зачастую они попадают к рентгенологу с диагнозом ушиба, дисторзии, нередко также спустя некоторое время после травмы, когда прощупывается и на снимке уже видна костная мозоль. Громадное большинство так называемых травматических периоститов у детей представляют собой нераспознанные поднадкостничные переломы. Типичны для детей эпифизолизы и остеоэпифизолизы – травматический отрыв и смещение эпифиза от метафиза или с частью метафиза по линии росткового эпифизарного хряща – встречаются только у детей и подростков до окончания процесса окостенения. При этом, как правило, от метафиза отрывается небольшой костный фрагмент треугольной формы, состоящий в связи с эпифизом (остеоэпифизолиз).

## Дифференциальная рентгенодиагностика переломов.

Линия перелома и смещение отломков – это настолько характерные рентгенологические симптомы, что общая дифф-рентгенодиагностика перелома лишь в исключительных случаях представляет трудности. Все же различные нормальные и патологические теневые изображения иногда могут симулировать линию перелома или костный отломок. При дифференциальной диагностике линию перелома следует отличать от сосудистых каналов, имеющих почти в каждой кости, эпифизарных линий, псевдоэпифизов, добавочных костей, оссификатов в мягких тканях (например, известковый бурсит, известковые бляшки в стенках атеросклеротических артерий, обызвествления сухожилий, мышц, сус-тавной сумки, оссифицирующий миозит), некротических костных очагов при остеохондропатиях, от лоозеровских зон перестройки кости, имеющих характерный вид и локализацию, от так называемого тангенциального эффекта – рентгенооптического явления, возникающего вследствие наложения контуров костей одного на другой, и от других линейных теней некостного происхождения (кожные складки), а иногда теней артефициального характера. Во всех случаях дифференциальная диагностика переломов должна исходить из клинических данных, знания основ рентгеноанатомии костного скелета и рентгеновской семиотики. Важнейшим отличительным признаком служат контуры изолированно лежащей тени: при переломах или отрывах контуры неровные, мелкозазубрены, отломок имеет полигональную угловатую форму часто с шипиками, добавочная же косточка почти всегда округлена и имеет четко ограниченные гладкие контуры.

Особое дифференциально-диагностическое значение имеют лоозеровские зоны перестройки. Лоозеровская зона просветления в кости является частой причиной ошибочного заключения о наличии перелома кости, когда на самом деле перелома не было и нет. Причиной подобной ошибки служит неосведомленность, так как в остальном все обстоит не так уж сложно, при условии правильной клинико-рентгенологической тактики. Зона перестройки костной ткани может показывать на снимке те же симптомы, что и истинный перелом, вплоть до незначительного смещения и периостальной костной мозоли включительно, так что отличие зоны перестройки от перелома по формальной рентгенологической картине иногда и совсем невозможно. Дифференциальная диагностика здесь основана на типичной локализации лоозеровской зоны (II или III плюсовая кость, одна из костей предплечья, чаще локтевая, или голени, чаще большеберцовая), а также на особенностях клинической картины: в анамнезе отсутствуют указания на

однократную травму, которая могла бы быть причиной перелома, кроме отсутствия травмы короткого действия, важно указание на характерные внешние механические влияния или на наличие основного далеко зашедшего заболевания скелета (рахита, остеомалации, болезни Педжета и пр.).

Ретроспективный диагноз перелома.

В судебно-медицинской или страховой практике от рентгенолога потребован ретроспективный диагноз перелома кости, т. е. заключение о том, имел ли в данном случае вообще место перелом кости, когда он произошел, как он зажил, как он мог повлиять на функцию конечности и т. д. Положительная рентгенодиагностика проста в тех случаях, когда через годы после перелома на снимках еще видна темная полоска остеосклероза на месте бывшей линии перелома или в особенности если видно сращение со смещением. Большое значение имеют такие косвенные указания, как, например, псевдартроз шиловидного отростка локтевой кости при типичном переломе лучевой кости или ложный сустав ладьевидной кости кисти. Внутрисуставные переломы могут вызвать легко определяемые на рентгенограмме суставные изменения деформирующего остеоартроза, переломы в области эпифизарных хрящей могут быть причиной укорочений конечности и деформаций. После переломов черепа у взрослого человека через годы (до 3 и 5 лет) может быть обнаружена и сама линия перелома.

При определении давности свежего перелома можно руководствоваться общим ориентировочным правилом: 1-я неделя после перелома характеризуется припухлостью мягких тканей, отсутствием остеопороза и костной мозоли, 2-я неделя – отсутствием припухлости, остеопороза и мозоли, 3–4-я недели – отсутствием припухлости мягких тканей, появлением остеопороза и костной мозоли. Что касается отрицательной диагностики перелома в прошлом, то через длительный срок после перелома может наступить полное восстановление нормальной картины. Это бывает чаще при переломах в детском возрасте.

Процесс заживления переломов.

Репаративный процесс осуществляется при помощи мозоли, которая исходит из эндоста, самого костного вещества и периоста (эндостальная, интермедиарная и периостальная мозоль). Главная, резко преобладающая роль при заживлении, как этому научили рентгенологические наблюдения, выпадает на долю периостальной мозоли. Развитие мозоли проходит через три стадии: соединительнотканную, остеoidную и костную:

1. Излившаяся из разорванных сосудов кровь образует в районе перелома между отломками и осколками большую гематому. Кровь очень

быстро свертывается, и в фибринозно-кровяной сгусток из костного мозга и особенно надкостницы уже в первые часы после травмы устремляется огромное количество молодых соединительнотканых элементов, нарастает количество фибробластов. В 7–10 дней все прорастает в этой первой стадии пролиферирующей соединительной тканью.

2. Затем при нормальных условиях заживления во второй стадии происходит метапластическое превращение этой более примитивной соединительной ткани в остеоидную, на что также требуется такой же недельный или полуторанедельный срок. Раньше остеоидную мозоль без достаточного основания, главным образом из-за ее «хрящевой плотности» при ощупывании безоговорочно и принимали за хрящевую. Фактически хрящевая ткань образуется лишь в том случае, когда концы отломков трутся друг о друга, т. е. когда нет полной иммобилизации.

3. В третьей стадии остеоидная ткань пропитывается апатитами и превращается в костную. Костная мозоль вначале велика и имеет рыхлое строение, в дальнейшем в более медленных темпах наступает фаза обратного развития костной мозоли, ее перестройка, уменьшение и структурная реконструкция с постепенным замедленным восстановлением более или менее нормальной костной архитектоники. Соединительнотканная и остеоидная мозоли рентгенологически не определяются! Первые признаки мозоли появляются лишь при ее обызвествлении.

Время появления костной мозоли колеблется в очень широких пределах и зависит от ряда условий: от возраста, места перелома в различных костях и в различных частях одной и той же кости, вида степени смещения отломков, степени отслоения надкостницы, объема вовлечения в процесс окружающих кость мышц, способа лечения, осложнения течения регенеративного процесса, например инфекцией или каким-нибудь общим заболеванием, и т. д. Открытые переломы заживают значительно медленнее закрытых. Чем больше площадь соприкосновения костных отломков, тем быстрее заживление перелома, поэтому консолидация косых и винтообразных переломов наступает быстрее, чем поперечных. Поскольку костная система ребенка находится в процессе интенсивного роста и перестройки, то неправильное положение фрагментов может со временем выровняться. Консолидация переломов у детей наступает значительно быстрее, чем у взрослых. Чем младше ребенок, тем более благоприятны условия для сращения переломов. У новорожденных и грудных детей даже переломы бедренной кости консолидируются через 14 дней. При переломах у пожилых чаще образуется большое количество острых отдельных костных фрагментов.

Ослабленная функция надкостницы и повреждения ее острыми краями отломков плохо сказываются на дальнейшем сращении.

**Выводы.** Рентгенолог должен в спорных случаях проявлять осторожность при формулировке отрицательного диагноза перелома при условии правильной клинико-рентгенологической тактики. Практически важно, что если на рентгенограммах уже появились признаки обызвествления мозоли, консервативная репозиция отломков запоздала!

### Литература

1. Корнилов, Н. В. Травматология и ортопедия: учебник / Н. В. Корнилов ; под ред. Н. В. Корнилова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР- Медиа, 2014. – 592 с.

2. Лашковский, В. В. Травматология и ортопедия: учеб. пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов / В. В. Лашковский [и др.] ; под ред В. В. Лашковского. – Минск : Новое знание, 2018. – 520 с.

3. Остман, Й. В. Основы лучевой диагностики. От изображения к диагнозу: пер. с англ. / Й. В. Остманн, К. Уальд, Дж. Кроссин. – М. : Мед. лит., 2012. – 368 с.

4. Овчинников, В. А. Лучевая диагностика в онкологии : пособие для слушателей курса повышения квалификации «Лучевая диагностика в онкологии» / В. А. Овчинников, Л. М. Губарь, А. С. Александрович. – Гродно : ГрГМУ, 2018. – 472 с.

## МЕДИЦИНСКИЙ ФИЗИК: КОМПЕТЕНЦИИ И ОПЫТ МГЭИ ИМЕНИ А. Д. САХАРОВА БГУ, РНЦ ОМР ИМЕНИ Н. Н. АЛЕКСАНДРОВА, МГКОЦ ПО СОВМЕСТНОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

**Маскевич С.А.<sup>1</sup>, Чикова Т.С.<sup>1</sup>, Савастенко Н.А.<sup>1</sup>,  
Тарутин И.Г.<sup>2</sup>, Сильченко Г.А.<sup>3</sup>, Бученков И.Э.<sup>1</sup>**

УО «Международный государственный экологический институт имени  
А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета»<sup>1</sup>,

УЗ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицин-  
ской радиологии имени Н.Н. Александрова»<sup>2</sup>,

УЗ «Минский городской клинический онкологический центр»<sup>3</sup>,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Актуальность.** Достижения науки и новые технологии рождают новые профессии. Успехи атомной и ядерной физики в 60-е годы прошлого века привели к появлению в 1970-1980 годах новой медицинской

отрасли – радиационной медицины, использующей ионизирующие излучения для диагностики и лечения больных. В развитых странах мира стали открываться специализированные радиологические медицинские центры, оснащенных сложным высокотехнологичным оборудованием. Возникла потребность в специалистах, способных обеспечивать оптимальную производительность использования таких медицинских устройств, выявлять и устранять возможные причины неправильного использования, восстанавливать работоспособность и использование устройства до приемлемого состояния, умеющих рассчитывать дозы облучения для диагностики и лечения и обеспечивать радиационную защиту пациента, персонала и окружающей среды. Наукоемкие диагностика и терапия потребовали привлечения к лечебному процессу физиков. Так, в XXI веке появилась и получила официальный статус новая специальность – «медицинский физик». В Международную стандартную классификацию профессий ISCO-08 [1] специальность «медицинский физик» включена в 2008 году.

Медицинские физики – это высококвалифицированные профессионалы в области применения методов и концепций физики в медицине. Они работают в клинических, научно-исследовательских и академических учреждениях. Качественная подготовка таких специалистов является международной задачей, большой вклад в решение которой внесли Международная организация медицинской физики (ИОМФ) и Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ). Международная организация медицинской физики в Заявлении № 1 о политике ИОМФ [2] обобщила мировой опыт и свела воедино роли и обязанности медицинских физиков. В Политическом заявлении ИОМФ № 2 [3] изложены требования к образованию и специальной подготовке медицинских физиков, работающих в сфере здравоохранения. В сборнике № 25 «Серия публикаций МАГАТЭ по здоровью человека» [4] сформулированы функции и обязанности медицинских физиков клинической квалификации, даны рекомендации по академической и клинической подготовке медицинских физиков клинической квалификации, приведен этический кодекс медицинских физиков, работающих в условиях клиники. Кроме того, в МАГАТЭ разработана миссия медицинской физики, включающая 11 основных направлений.

В настоящее время в мире насчитывается около 25 000 медицинских физиков и потребность в них постоянно растет. По мере совершенствования и усложнения медицинского оборудования радиологических клиник и центров ядерной медицины все острее становятся проблемы нехватки штатных медицинских физиков и недостаточной квалификации

имеющихся специалистов. Задача поиска наиболее эффективных путей совершенствования подготовки медицинских физиков в высшем учебном заведении и их послевузовского образования является чрезвычайно актуальной.

**Результаты и их обсуждение.** Республика Беларусь вошла в число мировых лидеров по эффективности национальной системы здравоохранения. Согласно рейтингу агентства Bloomberg она занимает 49-е место в мире, опережая при этом США и Россию. Высокотехнологичная медицинская помощь, требующая применения новых, сложных, уникальных, ресурсоемких методов диагностики и лечения, основанных на современных достижениях медицинской науки и техники и имеющих высокую клиническую эффективность, становится доступной каждому гражданину страны независимо от места его проживания и достатка. Для этого создаются межрайонные и межрегиональные медицинские центры, где сконцентрированы все необходимые ресурсы: современное оборудование, новейшие технологии и высококвалифицированные кадры. На базе 143 организаций здравоохранения действуют центры специализированной медицинской помощи и коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием; проводится плановая модернизация материально-технической базы поликлиник и больниц. На начало 2021 года Республиканский парк дорогостоящего медицинского оборудования насчитывал 118 компьютерных томографов, 64 магнитно-резонансных томографов, 38 ангиографических аппаратов, 15 линейных ускорителей. Для эффективного и оптимально производительного использования этой медицинской техники учреждениям здравоохранения страны по прогнозным оценкам требуется около 400 высококвалифицированных медицинских физиков.

В настоящее время подготовка медицинских физиков ведется лишь в одном вузе Республики Беларусь: Международном государственном экологическом институте им. А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета (МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ). Первый набор студентов для получения первой ступени академического высшего образования по специальности 1-31 04 05 «медицинская физика» состоялся в 2013 году.

В январе 2018 года новая профессия «медицинский физик» вошла в Общегосударственный классификатор Республики Беларусь [5]. В июне этого года состоялся первый выпуск 9 специалистов с квалификацией «медицинский физик», каждого из которых обеспечили рабочим местом.

С 2017 года проводится подготовка в заочной форме кадров второй ступени высшего образования (магистратура) по специальности 1 31 80 22 «медицинская физика» с профилизациями «Физические

методы в медицине» и «Компьютерная медицина», что позволяет молодым специалистам, окончившим вуз, и работникам онкологических центров других специальностей продолжить свое последипломное образование по выбранному профилю. Обучение магистрантов проводится в течение 2 лет на русском и на английском языках

К настоящему времени в МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ подготовлено 42 медицинских физика I степени высшего образования, 32 медицинских физика II степени высшего образования (магистр медицинской физики), среди которых 3 магистра из Ирака и 1 из Ирана. Трое выпускников магистратуры поступили в аспирантуру. Медицинские физики работают в Республиканском научно-практическом центре онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова, в Минском городском клиническом онкологическом центре, в областных онкологических диспансерах и научно-исследовательских учреждениях Национальной академии наук.

Подготовку кадров по специальности «медицинская физика» осуществляет кафедра общей и медицинской физики в тесном сотрудничестве с Республиканским научно-практическим центром онкологии и медицинской радиологии имени Н.Н. Александрова (РНПЦ ОМР им. Н.Н. Александрова) и Минским городским клиническим онкологическим центром (МГКОЦ), руководствуясь требованиями образовательных стандартов первой и второй ступеней получения высшего образования, согласно которым специалист, освоивший содержание образовательной программы по специальности «Медицинская физика», должен обладать универсальными, углубленными профессиональными и специализированными компетенциями. Образовательные программы должно обеспечить формирование трех групп компетенций: академических компетенций, включающих знания и умения по изученным учебным дисциплинам и умение учиться; социально-личностных компетенций, которые включают знания идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умение следовать им; профессиональных компетенций, включающих способность решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности. Первые две группы компетенций в полном объеме формируются в высшем учебном заведении. Развитие же профессиональных компетенций медицинских физиков возможно только путем использования технических возможностей передовых высокотехнологичных специализированных медицинских учреждений с привлечением к преподаванию высококвалифицированных опытных практикующих специалистов.

Специалисты РНПЦ ОМР им. Н.Н. Александрова и МГКОЦ читают лекции, проводят практические занятия со студентами и магистрантами, руководят дипломными работами и подготовкой магистерских диссертаций, рецензируют выпускные квалификационные работы, участвуют в работе Государственной экзаменационной комиссии, вносят предложения и корректировки при разработке новых учебных планов. По согласованию с медицинскими учреждениями открываются новые профилизации подготовки магистрантов. В период практик в Отделе инженерного обеспечения лучевой терапии РНПЦ им. Н. Н. Александрова, обеспечивающего проведение двух вида лучевой терапии: дистанционной и контактной (брахитерапии), студенты присутствуют на сеансах облучения, занимаясь планированием оптимального распределения поглощенной дозы, создаваемой радиоактивными, осуществляют контроль качества работы аппаратов и их точные дозиметрические калибровки, знакомятся с работой гамма-терапевтического аппарата «Theratron», и гамма-ножа «Perfection», медицинского линейного ускорителя электронов компании «Вариан», гамма-терапевтического аппарата «Микроселектрон» компании «Электа». В МГКОЦ они осваивают дозиметрическое планирование, планирование лучевой терапии, получение изображений для планирования, верификацию, подведение доз, подбор протоколов сканирования пациента, обслуживание диагностического оборудования.

Как показывает анализ международного опыта подготовки медицинских физиков, современные требования в отношении их академического и клинического обучения и клинической квалификации в разных странах мира значительно отличаются. Разрабатывая перспективные планы и программы совершенствования подготовки медицинских физиков первой и второй степени высшего образования, кафедра общей и медицинской физики МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ опирается на рекомендации МАГАТЭ, согласно которым образование квалифицированного медицинского физика должно включать три обязательные составляющие: базовое высшее образование сроком не менее 4 лет с углубленным изучением оптики, атомной и ядерной физики, биологической и медицинской физики, основ медицины, физических методов диагностики и лечения, применяемых в ядерной медицине; последипломное образование в течение от одного года до трех лет с выполнением исследовательской работы и присвоением степени магистра медицинской физики; клиническую стажировку сроком не менее двух лет по одной из специальностей медицинской физики под руководством старшего медицинского физика. Очевидно, что при таком

подходе к подготовке специалистов роль медицинского учреждения, как участника образовательного процесса, становится определяющей.

Эффективным решением вопроса практико-ориентированного обучения медицинских физиков может стать использование дуальной системы образования, предполагающей взаимодействие образовательной и производственной сфер по подготовке специалистов, при котором академическое образование в учебном заведении сочетается с практическим обучением в профильной организации на потенциальном рабочем месте. При этом теоретический курс обучения с аудиторными занятиями составляет до 30–40% от общего количества учебного времени, практический курс, включающий обучение на рабочем месте, – 60–70%. Дуальное образование обеспечивает получение теоретических знаний, практических профессиональных умений и навыков, в также формирование способностей творчески использовать полученные знания для решения задач в сфере профессиональной деятельности, стремление непрерывно повышать квалификацию, видеть профессиональные перспективы. Для специалиста с квалификацией «Медицинский физик» это означает овладение базой научных знаний и практических профессиональных умений и навыков, позволяющих оперативно и эффективно осваивать постоянно появляющееся новое сложное высокотехнологичное диагностическое и лечебное оборудование, новые инновационные технологии лечебных и диагностических процедур, способности самостоятельно совершенствовать известные и разрабатывать новые методики физико-технического сопровождения медицинской и лабораторной деятельности организаций здравоохранения. Дуальное образование призвано готовить образованные креативные, квалифицированные профессиональные кадры, способные приступить к работе по специальности в полную силу сразу же после окончания высшего учебного заведения.

**Заключение.** Организация дуального образования в рамках программы ERASMUS «Promoting Development of Dual Study in Belarusian Higher Education» по существу предполагает создания учебно-научно-производственного кластера. При подготовке медицинских физиков в РБ это потребует дальнейшей большой совместной работы МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, РНПЦ ОМР им. Н.Н. Александрова и МГКОЦ по планированию и реализации учебного процесса в учебном заведении и в учреждении здравоохранения на высоком уровне в соответствии с потребностями заказчика кадров и существенной корректировки нормативной правовой базы, обеспечивающей этот процесс.

## Литература

1. ISCO-08 Structure, index correspondence with ISCO-88 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco08/> – Дата доступа: 14.09.2021.
2. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR MEDICAL PHYSICS. The Medical Physicist: Role and Responsibilities, Working Group on Policy Statement No. 1, IOMP, York, UK, 2010. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.iomp.org/wp-content/uploads/2019/02/iomp\\_policy\\_statement\\_no\\_1\\_0.pdf](https://www.iomp.org/wp-content/uploads/2019/02/iomp_policy_statement_no_1_0.pdf). – Дата доступа: 14.09.2021.
3. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR MEDICAL PHYSICS. Basic Requirements for Education and Training of Medical Physicists, IOMP Policy Statement No. 2, IOMP, York, UK, 2010. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.iomp.org/wp-content/uploads/2019/02/iomp\\_policy\\_statement\\_no\\_2\\_0.pdf](https://www.iomp.org/wp-content/uploads/2019/02/iomp_policy_statement_no_2_0.pdf). – Дата доступа: 14.09.2021.
4. Roles and Responsibilities, and Education and Training Requirements for Clinically Qualified Medical Physicists : IAEA Human Health Series No. 25 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iaea.org/publications/search/type/human-health-series>. – Дата доступа: 14.09.2021.
5. Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. Занятия: ОКРБ 014-2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://mintrud.gov.by/ru/okrb\\_014-2017](http://mintrud.gov.by/ru/okrb_014-2017). – Дата доступа: 14.09.2021.

## ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ АЛКОГОЛИЗМА В БЕЛАРУСИ В ПЕРИОД С 2010 ПО 2020 ГОД

Мокров Ю.В.<sup>1</sup>, Зиматкина Т.И.<sup>1</sup>, Переверзев В.А.<sup>2</sup>,  
Короткевич Т.В.<sup>3</sup>, Разводовский Ю.Е.<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»,

<sup>3</sup>ГУ «Республиканский научно-практический центр психического здоровья»,  
г. Минск, Республика Беларусь

<sup>4</sup>ГП «Институт биохимии биологически активных соединений  
Национальной академии наук Беларуси»,  
г. Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Динамический мониторинг алкогольной ситуации, основанный на анализе трендов косвенных индикаторов уровня связанных с алкоголем проблем, – важный аспект государственной

алкогольной политики [1]. В качестве косвенных индикаторов уровня связанных с алкоголем проблем традиционно используются эпидемиологические параметры алкогольной зависимости, основанные на отчетах наркологической службы [2]. Ценность эпидемиологических параметров алкоголизма заключается в том, что они являются альтернативным источником информации по отношению к данным уровня алкогольной смертности [3, 4].

В Беларуси разработан и реализуется комплекс мер, направленных на снижение уровня связанных с алкоголем проблем. На протяжении последнего десятилетия в республике было последовательно реализовано две антиалкогольные программы. В частности, постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 27 от 11 января 2011 г. была утверждена «Государственная программа национальных действий по предупреждению и преодолению пьянства и алкоголизма на 2011–2015 гг.» [6].

Основной целью программы являлось снижение уровня потребления алкоголя населением и уменьшение негативных последствий его потребления для общества. Данную цель планировалось достичь, главным образом, пропагандой здорового образа жизни, включая информирование населения о вредных последствиях употребления самогона, непивцевой спиртосодержащей продукции, создание тематических рубрик, выпуск публикаций, телерадиопрограмм, пропагандирующих трезвый образ жизни.

В период с 2016 по 2020 г. в Беларуси реализовывалась подпрограмма «Предупреждение и преодоление пьянства и алкоголизма» Государственной программы «Здоровье народа и демографическая безопасность Республики Беларусь» на 2016–2020 годы. Программа предусматривала пропаганду здорового образа жизни в средствах массовой информации, вовлечение молодежи в спортивно-массовые мероприятия, укрепление материально-технической базы организаций здравоохранения, оказывающих наркологическую помощь [6].

**Целью** настоящей работы был динамический мониторинг алкогольной ситуации в Беларуси с использованием эпидемиологических параметров алкогольной зависимости и алкогольных психозов в контексте государственных антиалкогольных программ.

**Материалы и методы исследования.** Данные, использованные в настоящей работе получены из ежегодных отчетов наркологической службы Беларуси. Проведен сравнительный анализ динамики эпидемиологических параметров алкогольной зависимости и алкогольных психозов за период с 2010 по 2020 гг. Анализировали следующие

показатели: первичная заболеваемость синдромом зависимости от алкоголя (ПЗА) (совокупность первично установленных диагнозов в данном отчетном году); первичная заболеваемость алкогольными психозами (ПЗАП); общая заболеваемость синдромом зависимости от алкоголя (ОЗА) (совокупность первично установленных диагнозов в данном отчетном году плюс число заболеваний, которые были установлены в предыдущих годах, но по поводу которых пациенты обратились впервые в данном отчетном году), общая заболеваемость алкогольными психозами (ОЗАП); число пациентов, страдающих синдромом зависимости от алкоголя, пролеченных в стационаре (ПА); число пациентов, пролеченных в стационаре по поводу алкогольного психоза (ПАП) в расчете на 100 тысяч населения. В качестве альтернативного индикатора алкогольных проблем использовался уровень продажи алкоголя в литрах абсолютного алкоголя на душу населения. Статистическая обработка данных (корреляционный анализ Спирмана) проводилась с помощью программного пакета «Statistica 12. StatSoft».

**Результаты и их обсуждение.** В 2020 г. в государственных организациях здравоохранения было зарегистрировано 173218 пациентов (136903 мужчин и 36315 женщин) с синдромом зависимости от алкоголя и 2355 пациентов (1827 мужчин и 528 женщин) с алкогольными психозами. Впервые в жизни диагноз «синдром зависимости от алкоголя» был установлен 12220 пациентам (9534 мужчин и 2686 женщин). Диагноз «алкогольный психоз» впервые был установлен 734 пациентам (566 мужчинам и 168 женщинам).

В период с 2010 по 2020 гг. ПЗА снизилась в 2,1 раза (с 265,9 до 129,3 на 100 тыс. населения), ОЗА снизилась на 16,7% (с 2199 до 1832,6 на 100 тыс. населения), показатель ПА снизился на 33,6% (с 422 до 279,9 на 100 тыс. населения), ПЗАП снизилась в 2,2 раза (с 17,5 до 7,8 на 100 тыс. населения), ОЗАП снизилась в 2,1 раза (с 52,3 до 24,9 на 100 тыс. населения), показатель ПАП снизился в 1,8 раза (с 82,2 до 44,8 на 100 тыс. населения).

Анализ графических данных свидетельствует о том, что показатели ПЗА и ОЗА на протяжении рассматриваемого периода практически линейно снижались. Показатель ПА снижался вплоть до 2016 г., затем существенно вырос в последующие три года, после чего резко снизился. Визуальный анализ данных говорит о том, что уровень эпидемиологических параметров алкогольных психозов резко снизился в период с 2011 по 2016 гг., после чего их уровень несколько вырос. Следует также отметить расхождения в динамике уровня эпидемиологических параметров алкогольных психозов, которое отмечалось

в последние годы рассматриваемого периода. В частности, в 2000 г. отмечался некоторый рост показателя ПА на фоне снижения ПЗАП и ОЗАП.

С помощью корреляционного анализа выявлена статистически значимая положительная связь между уровнем продажи алкоголя и следующими показателями: ПЗА ( $r=0,82$ ;  $p<0,000$ ), ОЗА ( $r=0,85$ ;  $p<0,000$ ), ПА ( $r=0,95$ ;  $p<0,000$ ), ПЗАП ( $r=0,97$ ;  $p<0,000$ ), ОЗАП ( $r=0,97$ ;  $p<0,000$ ), ПАП ( $r=0,93$ ;  $p<0,000$ ). Результаты корреляционного анализа свидетельствуют о том, что параметры, характеризующие эпидемиологию алкоголизма и алкогольных психозов тесно коррелируют с уровнем продажи алкоголя. Следует отметить, что уровень потребления алкоголя является не единственным фактором, оказывающим влияние на уровень эпидемиологических параметров алкоголизма. Было показано, что заболеваемость алкоголизмом коррелирует с целым рядом социально-экономических показателей, включая уровень доходов, уровень экономической доступности водки, обеспеченность наркологическими койками, число занятых должностей врачей-наркологов в поликлиниках [6].

В целом, анализ данных статистической отчетности наркологической службы свидетельствует о резком снижении уровня большинства эпидемиологических параметров алкогольной зависимости в Беларуси в период с 2010 по 2020 г. Положительная динамика уровня связанных с алкоголем проблем, отмечающаяся в Беларуси на протяжении последнего десятилетия, в значительной степени связана с реализацией государственных антиалкогольных программ и систематической работой заинтересованных ведомств (Министерство здравоохранения, Генеральной прокуратуры, Министерством образования и Министерством внутренних дел Республики Беларусь) по минимизации негативных последствий пьянства и алкоголизма.

Анализ динамики индикаторов алкогольных проблем, проведенный в рамках настоящей работы, позволяет говорить о том, что государственная антиалкогольная программа, реализованная в период с 2011 по 2015 г. оказалась более эффективной, нежели антиалкогольная программа, реализованная в период с 2016 по 2020 г. Актуальной задачей дальнейших исследований является детальное изучение антиалкогольного потенциала Государственной программы национальных действий по предупреждению и преодолению пьянства и алкоголизма на 2011–2015 гг. с целью усовершенствования государственной алкогольной политики.

## Литература

1. Андреева, Л. А. Медицинская профилактика синдрома алкогольной зависимости / Л. А. Андреева, Т. И. Терехович // Вопросы организации и информатизации здравоохранения – 2012. – № 1. – С. 51–56.
2. Гофман, А. Г. Алкогольные психозы: клиника, классификация / А.Г.Гофман, М. А. Орлова, А. С. Меликсетян // Социальная и клиническая психиатрия. – 2010. – Т. 20, № 1. – С. 5–12.
3. Разводовский, Ю. Е. Алкоголизм и алкогольные психозы в Беларуси в период 1970-1999 гг. / Ю. Е. Разводовский // Журн. невролог. и психиатр. им. С. С. Корсакова. – 2002. – № 10. – С. 58–63.
4. Разводовский, Ю. Е. Заболеваемость алкогольными психозами как индикатор уровня алкогольных проблем / Ю. Е. Разводовский // Здравоохранение. – 2002. – № 11. – С. 14–15.
5. Разводовский, Ю. Е. Алкогольная ситуация в Беларуси в контексте алкогольной политики / Ю. Е. Разводовский // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2016. – № 1. – С. 35–42.
6. Разводовский, Ю. Е. Корреляты эпидемиологических параметров алкогольной зависимости в Беларуси / Ю. Е. Разводовский // Наркология. – 2019. – Т. 18, № 2. – С. 69–74.

## УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПОРАЖЕНИЯ КИШЕЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ С SARS-COV-2

Назаренко И.В., Юрковский А.М.,  
Юрковский Д.С., Паремская Е.С.

УО «Гомельский государственный медицинский университет»,  
ГУЗ «Гомельская центральная городская клиническая поликлиника»,  
г. Гомель, Республика Беларусь

**Актуальность.** У пациентов с SARS-CoV-2 инфекцией кроме поражения органов дыхательной системы, также часто встречается расстройство со стороны желудочно-кишечного тракта. И проявляется следующими симптомами: рвота, диарея, боль в животе. По данным исследования РНК SARS-CoV-2 были обнаружены в соскобах и мазках из прямой кишки, а также в образцах кала некоторых пациентов. Более того, вирусные частицы могут присутствовать в кале даже после устранения вируса из верхних дыхательных путей. Рецепторы ангиотензин-

превращающего фермента 2 (АПФ-2), используемые вирусом для проникновения в клетку, активно экспрессируются в эпителиях ЖКТ [1, 2]. Данное наблюдение имеет важное значение в исследованиях путей передачи вируса.

Ученые предполагают, что COVID-ассоциированная диарея – следствие воспаления слизистой, вызванного вирусом и связана с появлением воспалительных клеток (нейтрофилы и лимфоциты) в кишечной слизистой. Более 25% с коронавирусной болезнью имеют симптомы поражения кишечника, механизм которых в большинстве случаев не известен. Учитывая большую распространенность поражения органов желудочно-кишечного тракта, назрела необходимость использования безопасного ультразвукового метода визуализации в диагностике данных изменений.

**Цель.** Изучить поражение органов пищеварительной системы у пациентов с SARS-CoV-2 при помощи ультразвукового метода визуализации.

**Материалы и методы исследования.** Проведен анализ клинических симптомов поражения органов пищеварительной системы у пациентов с выявленной коронавирусной инфекцией. 45 пациентам было проведено ультразвуковое исследование кишечника, в том числе 17 мужчин и 28 женщин в возрастном диапазоне 19–58 лет, средний возраст составил 42 года. Диагноз поражение кишечника устанавливался в результате комплексного клинико-лабораторно-инструментального обследования. До начала обследования от каждого пациента было получено информированное согласие.

Перед УЗИ исследованием кишечника пациенты проходили предварительную подготовку. Отказывались от продуктов, которые вызывают повышенное газообразование: кисломолочные продукты, овощи, фрукты, хлебобулочные изделия. При необходимости пациенты принимали энтеросорбенты.

При поверхностном осмотре важно за 5–7 часов отказаться от пищи и напитков, за 1 час до процедуры нужно выпить 1 литр негазированной фильтрованной воды без газа или несладкого чая. Непосредственно перед процедурой стоит отказаться от курения [3].

Всем пациентам проводилось измерение толщины стенки кишечника в разных его отделах с помощью портативного ультразвукового аппарата Mindrey M-7. Морфометрия проводилась операторами независимо друг от друга по единой схеме. Использовался конвексный датчик для получения обзорного представления по кишечнику, с рабочим диапазоном частот 1,5–6,0 МГц, а для большей визуализации

использовался линейный датчик с диапазоном частот 3,0–12,0 МГц. При проведении исследования следует учитывать о наличие газа в кишечнике, который может ухудшать визуализацию. Исходя из этого, использовалась градиентная компрессия с полипозиционным перемещением пациента, что позволило нам минимизировать влияние газа на исследуемые участки кишечника. Для более детального исследования правых отделов кишечника, пациент принимал позицию лежа на левом боку. Использовалась сканирующая зигзагообразная методика исследования кишечника, позволяющая непрерывным образом визуализировать все отделы кишечника.

**Результаты и их обсуждения.** При проведении ультразвукового сканирования, нормальная толщина стенки в терминальной части подвздошной кишки, слепой кишке, правой и левой половинах толстой кишки была меньше 2 мм. Воспаленная стенка подвздошной/слепой кишки можно трактовать как нормальная. Для этого необходимо исследование дополнять детальным изучением и оценки ее эхоструктуры. Внешний вид и состояние окружающих тканей следует всегда тщательно учитывать при интерпретации данных. Определение только толщины стенки имеет лишь ограниченную клиническую ценность. Необходимо оценивать клиническую картину, а также наличие/отсутствие болезненности в области интереса. Тонкую и толстую кишку можно дифференцировать путем сканирования гаустр толстой кишки и циркулярных складок Керкрина в тонкой кишке.

Признаки воспалительных изменений в кишечнике с наличием зоны локальной болезненности были выявлены у 34 пациентов. У 12 пациентов было уже наличие хронического воспалительного заболевания кишечника, которое усугубилось после заражения коронавирусной инфекцией. Было выявлено незначительно и умеренно выраженные воспалительные изменения тонкой кишки – 25 пациентов. В области сигмовидной кишки при ультразвуковом исследовании были обнаружены воспалительные изменения у 9 пациентов.

Данный вопрос требует дальнейшего и более детального изучения на большей выборке пациентов, с учетом коморбидной патологии, а также проведенной терапией.

**Выводы.** При ультразвуковом исследовании не все части желудочно-кишечного тракта визуализируются по всей длине, многие из находок неспецифичны, а получение и интерпретация изображений зависит от оператора, что ограничивает область применения УЗИ.

Наличие у пациентов с SARS-CoV-2 признаков поражения кишечника, имеет смысл дополнительного проведения ультразвукового

исследования кишечника для выявления признаков воспаления, которое может усугубить уже имеющиеся заболевания желудочно-кишечного тракта. В свою очередь, эти данные помогут врачам-клиницистам своевременно начать лечение и предотвратить развитие нежелательных последствий. Данный метод также подходит для динамического контроля для оценки эффективности проводимого лечения.

### **Литература**

1. Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)». Rosminzdrav.ru/ministry/med\_covid19.

2. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) и система органов пищеварения / В.Т. Ивашкин и др. // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2020. – Т. 30, № 2. – С. 7–22. doi/org/10.22416/1382-4376-2020-30-3-7.

3. Дуброва, С.Э., Сташук Г.А. Возможности лучевых методов в диагностике воспалительных заболеваний кишечника / С.Э. Дуброва, Г.А. Сташук // Альманах клинической медицины. – 2016. – Т. 44, № 6. – С. 757–769.

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЛУЧЕНИЯ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА**

**Прусевич А.О., Хатяновский В.В.,  
Зиматкина Т.И., Александрович А. С.**

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

**Актуальность.** Медицинские работники в процессе трудовой деятельности подвергаются воздействию ионизирующего излучения, которое оказывает негативное воздействие на состояние здоровья и может быть при увеличении дозовых нагрузок причиной развития детерминированных и стохастических эффектов, в том числе, лучевой катаракты, рака кожи, лейкозов, лучевых дерматитов, лучевой болезни [1]. Наиболее распространенными источниками ионизирующего излучения являются: рентгеновские аппараты, гамма-установки, радиофармацевтические препараты [2]. При частом выполнении процедур, рентгенологический контроль которых связан с характером оперативного

вмешательства, дозы облучения могут превышать допустимые. Доза облучения медицинских работников не должна превышать 0,02 Зв (зиверт). Сегодня структура рентгенорадиологических исследований существенно изменилась. Причиной этого стало появление новых высокодозовых методов исследования [3].

В медицине широко применяются методы лечения и диагностики заболеваний с использованием источников ионизирующих излучений (ИИИ). Рентгенологические методы (рентгенография, рентгеноскопия, флюорография, компьютерная и позитронно-эмиссионная томография, ангиография, рентгенография с контрастированием) дают возможность проведения быстрой, безболезненной диагностики и лечения многих патологических состояний организма. К методам целенаправленного воздействия относится гамма-нож-аппарат, предназначенный для проведения стереотаксической радиохирургии (высоко прицельного дистанционного облучения патологических образований). Источником ионизирующего излучения в гамма-ноже является радиоактивный кобальт, испускающий гамма-излучение. В гамма-ноже имеется около 200 точечных ИИИ. Пучки излучения от каждого из них, проходя через здоровые ткани, не обладают повреждающим действием, но, когда сходятся в одной точке – изоцентре, доза от них суммируется и приобретает биологическое действие.

Внедряемые в медицинскую практику новые высокоинформативные и результативные методы диагностики и лечения заболеваний, вместе с тем, являются и высокодозовыми. Постоянное совершенствование оборудования и техники проводимых процедур увеличивают риски негативных последствий для здоровья медицинских работников [2, 3].

По характеру применения ИИИ в лечебно-диагностической деятельности, среди врачей хирургического профиля можно выделить две группы: категория А – лица, которые на постоянной или временной основе работают с ИИИ и категория Б – лица, которые по условиям профессиональной деятельности могут подвергаться воздействию ионизирующего излучения [4]. В хирургической практике рентгеновское излучение наиболее часто применяется для контроля эффективности оперативного вмешательства или диагностических целей.

Наиболее подвержены облучению медицинские работники рентгеновских кабинетов, специалисты кабинетов ангиографии, персонал, обслуживающий радиологические лаборатории, некоторые категории хирургов (рентгено-хирургические бригады), а также интервенционные хирурги и электрофизиологи.

**Цель.** Изучение и анализ современной динамики профессионального облучения медицинского персонала.

**Материалы и методы исследования.** В работе использованы сравнительно-оценочный и аналитический методы для изучения статистических данных Министерства здравоохранения Республики Беларусь и Национального статистического комитета, а также представленных в литературных и Интернет-источниках данных. Полученные результаты обработаны статистически.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено что, в 2015 г. численность персонала Республики Беларусь (РБ), использующего ИИИ в профессиональной деятельности, а также лиц, работающих на территориях зоны эвакуации, составила 11325 чел. [5, 7]. На медицинский персонал пришлось 7480 чел. (66%). Первое место по количеству таких сотрудников занимал Минск, здесь работало 2013 чел.; в Гомельской области – 1146 чел.; в Минской области – 1069 чел.; в Брестской области 942 чел.; в Витебской области – 842 чел.; в Могилевской области – 821 чел., в Гродненской области с ИИИ в системе здравоохранения работало 647 чел., что составило 5,7% от работников здравоохранения.

В 2017 г. численность персонала Республики Беларусь, использующего ИИИ в профессиональной деятельности, а также лиц, работающих на территориях зоны эвакуации, составила 11512 чел. [6]. На медицинский персонал пришлось 7640 чел. (69%). Минск занимает первое место по количеству таких сотрудников, здесь их было 1992 чел., в Минской области – 1137 чел., в Гомельской области – 1026 чел., в Брестской области – 984 чел., в Витебской области – 891 чел., в Могилевской области – 819 чел., в Гродненской области при – 704 чел. (6,1% среди работников здравоохранения). За два 2 года количество работающего с ИИИ персонала в Гродненской области увеличилось на 57 чел., в здравоохранении Беларуси увеличилось на 160 чел.

Выявлено, что численность медицинского персонала, использующего ИИИ в профессиональной деятельности, составляла в 2016 г. 29%, в 2019 г. – 32%. Количество медицинского персонала, подверженного облучению в 2016–2019 гг. увеличилось на 3%. Численность врачей-рентгенологов в 2011 г. составляла 1001 чел., в 2016 г. – 1461 чел., в 2019 г. – 1509 чел. Количество сотрудников с 2011 г. по 2019 г. увеличилось на 51%. Число медицинских работников – экспертов, занятых радионуклидной диагностикой в 2011 г. составило 44 чел., в 2016 г. – 43 чел., в 2019 г. – 48 чел. Их количество выросло на 9%. Рентгеноэндоваскулярных (интервенционных) хирургов в 2011г. насчитывалось 59 чел., в 2016 г. – 135 чел., в 2019 г. – 165 чел. Их количество увеличилось почти в 3 раза. Численность врачей радиационной онкологии в 2011 г. составляла 119 чел., в 2016 г. – 128 чел., в 2019г. – 122 чел.

Количество сотрудников с 2011 г. по 2019 г. увеличилось на 3% [7]. Полученные данные свидетельствуют об увеличении количества медицинских работников, работающих с ионизирующим излучением.

В ситуации планируемого облучения для предотвращения причинения вреда здоровью медицинского персонала устанавливаются пределы доз облучения: при профессиональном облучении предел средней годовой эффективной дозы облучения равен 0,02 зиверта (20 миллизиверт). Допустимо облучение в размере годовой эффективной дозы облучения до 0,05 зиверта (50 миллизиверт) при условии, что средняя годовая эффективная доза облучения, исчисленная за пять последовательных лет, включая год, в котором предел средней годовой эффективной дозы облучения был превышен, не превысит 0,02 зиверта (20 миллизиверт) [8]. В 2015 г. среднее значение годовой эффективной дозы внешнего облучения персонала системы здравоохранения составило  $0,97 \pm 0,64$  мЗв/год, в 2017 г. –  $0,93 \pm 0,52$  мЗв/год. Это подтверждает снижение уровня профессионального облучения на 0,4%.

Количество превышений предела дозы в  $\geq 1$  мЗв/год в 2015 г. составило 31 случай. Первое место по количеству случаев занимала Гомельская область, здесь было зафиксировано 22 случая, в Брестской области – 6 случаев, в Могилевской области – 3 случая. Количество превышений предела дозы  $\geq 1$  мЗв/год в 2017 г. составило 33 случая. Первое место по количеству случаев занимала Гомельская область: здесь было зафиксировано 29 случаев, в Могилевской области – 6 случаев, в Брестской области – 1 случай. За 2 года количество случаев, превышающих  $\geq 1$  мЗв/год, выросло на 2 единицы.

Для повышения радиационной безопасности медицинского персонала должны проводиться меры по снижению дозы облучения без уменьшения диагностической и лечебной эффективности процедур. Наиболее эффективным является замена старой аппаратуры на новые низкодозовые приборы и оборудование, эффективное применение средств индивидуальной и коллективной защиты, использование радиопротекторов.

Для определения значимости и потенциальной опасности облучения необходима регулярная оценка коллективных доз профессиональных групп. Общая коллективная доза облучения для хирургов, принимающих участие в рентгенодиагностических процедурах, составляет 43 800 чел-бэр, причём вклад отдельных профессиональных групп и процедур распределяется следующим образом: исследования в травматологии – 46,3%, в общей хирургии – 38,3%, при пассивном участии хирургов в диагностике – 10,1% и при сложных рентгенологических

процедурах – 5,3% [9]. В некоторых случаях активного участия хирургов в рентгенодиагностических процедурах дозы могут превышать установленные.

В учреждениях здравоохранения Беларуси в 2015 г. использовалось 3806 аппаратов для лучевой диагностики, однако доля исчерпавшего свой технологический ресурс эксплуатации составила 36% от общего количества оборудования [10]. Эксплуатация устаревшего диагностического оборудования, может приводить к поломкам и сопровождаться более высокой лучевой нагрузкой на пациентов и медицинский персонал. Минимизация дозы облучения пациентов и персонала во многом зависит от квалификации и ответственности медицинского персонала, совершенства и исправности аппаратуры.

**Выводы.** Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать вывод о том, что в последние годы в Республики Беларусь значимо повысилось количество медицинских учреждений и персонала, работающего с ИИИ, при этом наиболее ему подвержены специалисты кабинетов ангиографии и некоторые группы хирургов. Среди персонала особенно заметно увеличение количества интервенционных хирургов. Для средних значений годовой эффективной дозы облучения персонала характерна тенденция к снижению за 2015–2017 гг. Наиболее существенный вклад в дозу вносят высокодозовые методы рентгенорадиологических исследований. Соответственно, медицинские работники должны строго соблюдать положения законодательных актов, санитарных норм и правил основных принципов в области обеспечения радиационной безопасности.

### Литература

1. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 24.03.2009 № 29/42 «Об утверждении перечня (списка) профессиональных заболеваний и признании утратившим силу постановления» Министерства здравоохранения Республики Беларусь и Министерства социальной защиты Республики Беларусь от 29 мая 2001 г. – № 40/6. – 15 с.
2. Артамонова, В. Г. Профессиональные болезни / В. Г. Артамонова, Н. А. Мухин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Медицина, 2004. – 480 с.
3. Радиобиология: медико-экологические проблемы : монография / С. А. Маскевич [и др.] ; под ред. проф. С. А. Маскевича ; Международ. гос. экологич. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та ; Гроднен. гос. мед. ун-т. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 256 с.
4. Куренкова, Г. В. Санитарно-эпидемиологический надзор за радиационными факторами в лечебных учреждениях / Г. В. Куренкова,

Е. П. Лемешевская. – 3-е изд., перераб. и доп. – Минск : ГУ РНПЦ МТ, 2018. – 53 с.

5. Ежегодный информационный бюллетень отдела Государственного дозиметрического регистра ГУ «РНПЦ Радиационной медицины и экологии человека». – 2015 г. – 16 с.

6. Ежегодный информационный бюллетень отдела Государственного дозиметрического регистра ГУ «РНПЦ Радиационной медицины и экологии человека». – 2017 г. – 16 с.

7. Здравоохранение в Республике Беларусь : официальный статистический сборник за 2019 г. – Минск : ГУ РНПЦ МТ, 2019. – 257 с.

8. Закон Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения». – № 123-З, 05.01.1998 г.

9. Куренкова, Г. В. Санитарно-эпидемиологический надзор за радиационными факторами в лечебных учреждениях / Г. В. Куренкова, Е. П. Лемешевская. – 3-е изд., перераб. и доп. – Минск : ГУ РНПЦ МТ, 2018. – 54 с.

10. Рожко, А. В. Современные проблемы радиационной медицины : от науки к практике / А. В. Рожко. – Гомель : РНПЦ РМиЭЧ, 2015. – 120 с.

## **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ОСНОВНЫХ ИНДИКАТОРОВ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Разводовский Ю.Е.<sup>1</sup>, Мокров Ю.В.<sup>2</sup>, Зиматкина Т.И.<sup>2</sup>,  
Лагун Ю.Я.<sup>2</sup>, Климович И.И.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ГП «Институт биохимии биологически активных соединений  
Национальной академии наук Беларуси»,

<sup>2</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет»,  
г. Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Состояние общественного здоровья является одним из важнейших показателей развития государства. Приоритетной задачей государства в области охраны здоровья населения является снижение уровня заболеваемости и смертности. В настоящее время неинфекционные болезни (болезни системы кровообращения (БСК), онкологические заболевания, сахарный диабет, заболевания легких) и внешние причины являются основным фактором смертности населения и «сверхсмертности» мужчин трудоспособного возраста [1, 2, 3].

Государственная политика Республики Беларусь в области здравоохранения направлена на создание условий, позволяющих реализовать гражданам свое право на охрану здоровья. В рамках государственной политики в области здравоохранения в Беларуси была реализована «Национальная программа демографической безопасности Республики Беларусь на 2011-2015 гг.». Государственная программа включала комплекс мероприятий, основной целью которых была стабилизация численности населения, снижение уровня смертности, прежде всего в трудоспособном возрасте и увеличение ожидаемой продолжительности жизни. Программа предусматривала создание условий для улучшения здоровья населения, широкой информированности населения о факторах риска, угрожающих здоровью, пропаганды здорового образа жизни, формированию у населения самосохранительного поведения.

В марте 2016 года была принята Государственная программа «Здоровье народа и демографическая безопасность Республики Беларусь» на 2016–2020 годы. Подпрограммы по здравоохранению ориентированы на снижение уровня смертности от неинфекционных заболеваний и внешних причин, профилактику распространения социально опасных заболеваний (ВИЧ, туберкулез, алкоголизм, наркомания), формирование приверженности здоровому образу жизни.

Динамический мониторинг состояния общественного здоровья позволяет объективно оценивать происходящие изменения в состоянии здоровья населения и эффективность государственной политики в области здравоохранения.

**Цель** настоящей работы – анализ динамики индикаторов общественного здоровья населения Гродненской области Республики Беларусь в контексте реализации программы национальной демографической безопасности.

**Материалы и методы исследования.** С целью оценки состояния общественного здоровья населения Гродненского региона использован аналитический метод и метод сравнения статистических данных. На основании данных государственной статистической отчетности [4] проведен анализ динамики основных индикаторов общественного здоровья (ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) и смертности населения от различных причин (на 100 тысяч населения)) в Гродненской области за период с 2010 по 2018 г.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В период с 2010 по 2018 гг. ОПЖ мужчин и женщин выросла соответственно на 4,6 года (с 64,6 до 69,2) и на 2,9 года (с 76,5 до 79,4). При этом ОПЖ городских мужчин и женщин выросла соответственно на 4 года (с 66,4 до 70,4) и

на 2,5 года (с 77,6 до 80,1), в то время как ОПЖ сельских мужчин и женщин выросла соответственно на 5,7 года (с 60,1 до 65,8) и на 3,4 года (с 73,8 до 77,2). В рассматриваемый период гендерная разница ОПЖ снизилась с 11,9 до 10,2 лет. При этом гендерная разница ОПЖ городского населения снизилась с 11,2 до 9,7 лет, в то время как гендерная разница ОПЖ сельского населения снизилась с 13,7 до 11,4 лет.

В период с 2010 по 2018 гг. общая смертность снизилась на 12,4% (с 1444,9 до 1265,9), смертность от БСК снизилась на 7,8% (с 778,7 до 718,0), смертность от внешних причин снизилась на 43,9% (с 150,5 до 84,5), смертность от болезней органов дыхания снизилась на 37% (с 37,3 до 23,5), смертность от болезней органов пищеварения снизилась на 29,7% (с 55,3 до 38,9), смертность от острых алкогольных отравлений снизилась на 39,8% (с 25,9 до 15,6), смертность от самоубийств снизилась на 26,6% (с 25,9 до 19), уровень убийств снизился на 40,7% (с 5,4 до 3,2). В рассматриваемый период показатель общей смертности в возрастной группе 20–24 года снизился в 2,4 раза (с 1,2 до 0,5), в возрастной группе 25–29 лет снизился в 2,1 раза (с 1,7 до 0,8), в возрастной группе 30–34 года снизился в 2 раза (с 2,8 до 1,4), в возрастной группе 35–39 лет снизился на 44% (с 3,9 до 2,2), в возрастной группе 40–44 года снизился на 34,5% (с 5,5 до 3,6), в возрастной группе 45–49 лет снизился на 31% (с 7,7 до 5,3), в возрастной группе 50–54 года снизился на 30,6% (с 11,1 до 7,7), в возрастной группе 55–59 лет снизился на 27,8% (с 16,2 до 11,7), в возрастной группе 60–64 года снизился на 25% (с 23,6 до 17,7%), в возрастной группе 65–74 года снизился на 20,8% (с 31,7 до 25,1).

Среди городского населения смертность от БСК снизилась на 15,5% (с 602 до 508,6), смертность от внешних причин снизилась на 41% (с 113,1 до 66,5), смертность от болезней органов дыхания снизилась на 35,5% (с 25,9 до 16,7), смертность от болезней органов пищеварения снизилась на 32,8% (с 53,7 до 36,1). Среди сельского населения смертность от БСК снизилась на 7% (с 1303,6 до 1212), смертность от внешних причин снизилась на 42,9% (с 261,4 до 149), смертность от новообразований выросла на 7,8% (с 232 до 250), смертность от болезней органов дыхания снизилась на 49,7% (с 141,5 до 71,2), смертность от болезней органов пищеварения снизилась на 32,7% (с 71 до 47,8).

В рассматриваемый период общая смертность в трудоспособном возрасте снизилась на 22,2% (с 573,6 до 446,2), смертность от БСК снизилась на 14,3% (с 174,7 до 149,7), смертность от внешних причин снизилась на 46% (с 192,1 до 103,7), смертность от болезней органов

пищеварения снизилась на 40% (с 42,9 до 26,2), смертность от болезней органов дыхания снизилась на 13,7% (с 16,1 до 13,9), в то время как смертность от новообразований выросла на 13,3% (с 91,7 до 103,9).

Среди мужчин общая смертность в трудоспособном возрасте снизилась на 22,7% (с 907,8 до 701,5), смертность от БСК снизилась на 11,5% (с 282,7 до 250,2), смертность от внешних причин снизилась на 48,1% (с 321,7 до 167,1), смертность от болезней органов пищеварения снизилась на 39% (с 64,3 до 39,2), смертность от болезней органов дыхания снизилась на 18,3% (с 27,3 до 22,3), в то время как смертность от новообразований выросла на 19% (с 126,8 до 150,9).

Среди женщин общая смертность в трудоспособном возрасте снизилась на 25,4% (с 210,1 до 156,7), смертность от БСК снизилась на 37,6% (с 57,2 до 35,7), смертность от внешних причин снизилась на 37,6% (с 51 до 31,8), смертность от новообразований снизилась на 5,8% (с 53,6 до 50,5), смертность от болезней органов пищеварения снизилась на 40,8% (с 19,6 до 11,6), смертность от болезней органов дыхания снизилась на 10% (с 3,9 до 4,3).

В 2018 г. гендерный градиент уровня смертности от болезней органов дыхания составил 4,3; смертности от внешних причин – 4; смертности от острых алкогольных отравлений – 4,2; смертности от самоубийств – 4,8. Градиент уровня смертности от различных причин среди городских и сельских жителей составил: общая смертность – 2,1; БСК – 2,1; злокачественные новообразования – 1,4; болезни дыхательной системы – 2,9; болезни пищеварительной системы – 1,4; внешние причины – 2,2; острые алкогольные отравления – 2,3; суициды – 2,7; убийства – 2.

ОПЖ при рождении является признанным индикатором качества жизни и здоровья населения [5]. Существенный рост данного показателя, отмечавшийся в Беларуси в рассматриваемый период, свидетельствует об улучшении состояния здоровья населения. Позитивным феноменом является снижение гендерного градиента ОПЖ, а также разницы ОПЖ сельского и городского населения. Вместе с тем, необходимо отметить, что гендерный градиент ОПЖ, а также разница ОПЖ сельского и городского населения остаются достаточно высокими.

Болезни системы кровообращения вносят основной вклад в общую смертность населения Беларуси. Новообразования и насильственная смертность занимают соответственно вторую и третью позиции в рейтинге основных причин смерти. Обращает на себя внимание резкое снижение уровня смертности от внешних причин и связанной с алкоголем смертности в рассматриваемый период, что может быть

атрибутировано связано с реализацией Государственной программы национальных действий по предупреждению и преодолению пьянства и алкоголизма [6]. Важной проблемой общественного здравоохранения по-прежнему остается высокий уровень смертности от различных причин, в особенности насильственной смертности, среди сельского населения. Позитивным фактом является существенное снижение уровня смертности среди лиц молодого и среднего трудоспособного возраста в особенности это касается смертности от внешних причин.

**Выводы.** Анализ динамики индикаторов общественного здоровья свидетельствует об улучшении состояния здоровья населения Гродненской области в период с 2010 по 2018 гг. Целью дальнейших усилий государства должно являться снижение гендерного градиента уровня смертности за счет снижения смертности мужчин, а также сельского населения.

### Литература

1. Андреева, Л. А. Медицинская профилактика синдрома алкогольной зависимости / Л. А. Андреева, Т. И. Терехович // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2012. – № 1. – С. 51–56.
2. Колосницина, М. Факторы роста ожидаемой продолжительности жизни: кластерный анализ по странам мира / М. Колосницина, Т. Коссова, М. Шелунцова // Демографическое обозрение. – 2019. – №1. – С. 124–150.
3. Kandrychyn, S. V. The spatial regularities of violent mortality in European Russia and Belarus: ethnic and historical perspective / S. V. Kandrychyn, Y. E. Razvodovsky // Journal of Psychiatry. – 2015. – Vol. 18, № 5. – P. 5–8.
4. Разводовский, Ю. Е. Прогнозирование ожидаемой продолжительности жизни с помощью анализа временных серий / Ю. Е. Разводовский, В. Ю. Смирнов // Собириология. – 2016. – № 1. – С. 32–36.
5. Разводовский, Ю. Е. Алкогольная ситуация в Беларуси в контексте алкогольной политики / Ю. Е. Разводовский // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2016. – № 1. – С. 35–42.

# МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ В РОССИИ И БЕЛАРУСИ

Разводовский Ю.Е.<sup>1</sup>, Зиматкина Т.И.<sup>2</sup>,  
Лагун Ю.Я.<sup>2</sup>, Климович И. И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Государственное предприятие «Институт биохимии  
биологически активных соединений НАН Беларуси»,

<sup>2</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

**Актуальность.** Ожидаемая продолжительность жизни (ОПЖ) при рождении является индикатором качества жизни населения [1, 4]. Продолжительность жизни зависит от многих факторов: образа жизни, уровня доходов, воспитания и образования человека, наследственности, уровня загрязнения окружающей среды, качества питания, развития системы здравоохранения, уровня преступности и т. д. [2].

В ряде исследований, проведенных на индивидуальном и популяционном уровне, было показано существование не линейной положительной связи между уровнем доходов и продолжительностью жизни [2, 6]. Связь между уровнем доходов и ОПЖ объясняется тем, что высокий уровень доходов обеспечивает доступность качественных продуктов питания, хорошего образования и медицинского обслуживания [1]. Все эти составляющие высокого качества жизни являются предикторами хорошего здоровья и долгой жизни.

Важной переменной, влияющей на характер связи между уровнем доходов и продолжительностью жизни является равномерность их распределения [6]. В некоторых странах с высоким средним уровнем доходов имеет место значительная неравномерность в их распределении [2]. Рост среднего уровня доходов населения в этих странах сопровождается еще большим обогащением привилегированной части общества, уровень жизни которой и без того высок. Поэтому богатые страны могут иметь худшие показатели общественного здоровья, чем страны с относительно низким уровнем экономического развития [2].

**Целью** настоящего исследования было изучение связи между макроэкономическими показателями и ОПЖ в России и Беларуси в постсоветский период.

**Материалы и методы исследования.** Проведен сравнительный анализ динамики ОПЖ и основных макроэкономических показателей (ВВП (валовой внутренний продукт), коэффициент Джини) в России и

Беларуси в период с 1990 по 2018 гг. Показатель ОПЖ получен из публикаций Росстата и Белстата. Данные уровня ВВП на душу населения (интегральный показатель экономической активности и уровня жизни), а также коэффициента Джини (показатель неравномерности распределения доходов) взяты из базы данных Всемирного Банка. Статистическая обработка данных (корреляционный анализ по Спирману) проводился с использованием статистического пакета «Statistica 12. StatSoft».

**Результаты и их обсуждение.** В период с 1990 по 2018 гг. в России ВВП вырос в 3,2 раза (с 3485 до 11289 долларов), в то время как в Беларуси данный показатель вырос в 2,7 раза (с 1705 до 6290 долларов). В 1990 г. ВВП России превышал ВВП Беларуси в 2 раза, а в 2018 г. – в 1,8 раза.

В рассматриваемый период в России ОПЖ мужчин увеличилась на 4 года (с 63,8 до 67,8 лет), а ОПЖ женщин увеличилась на 3,5 года (с 74,3 до 77,8 лет). В Беларуси ОПЖ мужчин увеличилась на 2,9 года (с 66,3 до 69,2 лет), а ОПЖ женщин увеличилась на 3,8 года (с 75,6 до 79,4 лет). В 1990 г. разница ОПЖ мужчин и женщин в России и Беларуси составила соответственно 2,5 и 1,3 лет, а в 2018 г. эта разница составила соответственно 1,4 и 1,6 лет.

Динамика ВВП в России и Беларуси в рассматриваемый период была достаточно схожей. Данный показатель постепенно снижался вплоть до 1999 г.; линейно рос вплоть до 2008 г.; несколько снизился в 2009 г.; затем продолжил рост вплоть до 2013/2014 г.; снижался вплоть до 2016 г., после чего стал расти. Динамика ОПЖ в России и Беларуси в рассматриваемый период несколько различалась. В России данный показатель как у мужчин, так и у женщин был подвержен резким колебаниям: снижался в период с 1990 по 1994 г.; рос в период с 1994 по 1998 г.; снижался в период с 1998 по 2003 г., после чего стал расти. В Беларуси ОПЖ демонстрировала тенденцию к снижению в 1990-е гг., после чего стала расти.

Корреляционный анализ выявил статистически значимую положительную связь между ВВП и ОПЖ мужчин ( $r=0,73$ ;  $p<0,000$ ) и женщин ( $r=0,74$ ;  $p<0,000$ ) в России. В Беларуси ВВП также тесно коррелирует с ОПЖ мужчин ( $r=0,74$ ;  $p<0,000$ ) и ОПЖ женщин ( $r=0,88$ ;  $p<0,000$ ). Статистической связи между коэффициентом Джини и ОПЖ мужчин и женщин не обнаружено в обеих странах.

Результаты анализа подтвердили существующее представление о наличии связи между состоянием макроэкономики и ОПЖ на популяционном уровне. Установлено, что в обеих странах ВВП тесно ассоциируется с ОПЖ мужчин и женщин. Полученные данные косвенно

указывают на то, что рост ОПЖ в России и Беларуси в постсоветский период был в значительной степени обусловлен ростом благосостояния населения.

Следует обратить внимание на то обстоятельство, что ОПЖ мужчин и женщин в Беларуси выше, чем в России, несмотря на то, что ВВП Беларуси значительно ниже, чем в России. Данный факт говорит о том, что уровень доходов является важным, но не единственным фактором, влияющим на продолжительность ОПЖ. Несмотря на то, что в ходе настоящего исследования не было выявлено связи между коэффициентом Джини и ОПЖ, неравномерность в распределении доходов (в России это показатель выше, чем в Беларуси) может быть одним из факторов, определяющих различия в степени влияния ВВП на ОПЖ в России и Беларуси.

В заключение следует обсудить методологические ограничения данного исследования. Главным из них является игнорирование других факторов, которые способны оказать влияние на динамику ОПЖ. Известно, что существенное снижение ОПЖ в первой половине 1900-х годов было, в значительной степени, обусловлено ростом алкогольной смертности, который, в свою очередь, был связан с ростом доступности алкоголя после отмены государственной алкогольной монополии в 1992 г. [3, 5]. Дополнительными неучтенными переменными, влияющими на состояние общественного здоровья, являются распространенность табакокурения, уровень физической активности, диета, доступность и качество медицинской помощи [1, 2].

**Выводы.** Таким образом, результаты настоящего исследования показали, что состояние макроэкономики является важной детерминантой ожидаемой продолжительности жизни в России и Беларуси. Актуальной задачей дальнейших исследований является изучение связи между макроэкономическими показателями и ОПЖ с учетом факторов, способных оказать модифицирующее влияние на эту связь.

### Литература

1. Андреев, Е. Связь между уровнями смертности и экономического развития в России и ее регионах / Е. Андреев, В. Школьников // Демографическое обозрение. – 2018. – № 1. – С. 6–24.
2. Колосницина, М. Факторы роста ожидаемой продолжительности жизни: кластерный анализ по странам мира / М. Колосницина, Т. Коссова, М. Шелунцова // Демографическое обозрение. – 2019. – № 1. – С. 124–150.
3. Немцов, А. В. Алкогольная ситуация в России, 1980–2005 / А. В. Немцов, Ю. Е. Разводовский // Социальная и клиническая психиатрия. – 2008. – № 2. – С. 52–60.

4. Разводовский, Ю. Е. Прогнозирование ожидаемой продолжительности жизни с помощью анализа временных серий / Ю. Е. Разводовский, В. Ю. Смирнов // Собириология. – 2016. – № 1. – С. 32–36.

5. Nemtsov, A. V. Russian alcohol policy in false mirror / A. V. Nemtsov, Y. E. Razvodovsky // Alcohol & Alcoholism. – 2016. – № 4. – P. 21.

6. Mackenbach, J. P. Life expectancy and national income in Europe, 1900–2008: an update of Preston’s analysis / J. P. Mackenbach, C.W. N. Looman // Int J Epidemiol. – 2013. – № 42. – P. 1100–1110.

## **ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ КАТАСТРОФА 35 ЛЕТ СПУСТЯ: МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ**

**Рожко А.В.**

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

Авария на Чернобыльской АЭС является самой крупной техногенной катастрофой в истории человечества. Она затронула судьбы миллионов людей, проживающих на огромных территориях бывшего СССР и стран Европы. В Республике Беларусь в результате катастрофы в зоне радиоактивного загрязнения оказалось 3 678 населенных пунктов, в том числе 27 городов, где проживало 2,2 млн человек. В некоторых населенных пунктах мощность дозы излучения достигала 0,5 мЗв в час – в несколько тысяч раз выше естественного радиационного фона. Министерством здравоохранения СССР были установлены следующие предельно допустимые дозы облучения для ликвидаторов: 1986 г. – 250 мЗв (до 21 мая для военнослужащих 500 мЗв), 1987 г. – 100 мЗв, 1988 г., 1989 г. – по 50 мЗв [1].

В мировой практике не было опыта по ликвидации последствий столь масштабной техногенной аварии, в результате которой произошло радиоактивное загрязнение на огромных площадях. По данным Чернобыльского Форума порядка 5 миллионов человек проживало на тот период времени на территориях, загрязненных радионуклидами [1].

Медицинские последствия аварии на ЧАЭС продолжают оставаться предметом пристального внимания медицинской общественности всего мира, поскольку связанное с чернобыльской катастрофой радиационное воздействие на население не имеет аналогов ни по своему характеру, ни по масштабам. Речь идет о многокомпонентном и

продолженном действии ионизирующего излучения в сочетании с разнообразными факторами социального, психологического и антропогенного происхождения.

За прошедшие годы основной целью государственной политики в области преодоления последствий было и остается снижение негативных медицинских, социальных и психологических факторов на население. Потребовалось решение исключительно сложных и крупномасштабных проблем, затрагивающих практически все сферы общественной жизни, многие аспекты науки, техники, производства. К таким проблемам относятся медико-демографические, эколого-реабилитационные, социально-экономические и другие. Указанные проблемы в Республике Беларусь решаются на основе государственных целевых программ по преодолению последствий катастрофы на ЧАЭС и принятии нормативно-правовых актов. В настоящее время выполняется шестая Государственная программа по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2021–2025 годы (принята постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22.03.2021 г. № 159).

В 1991 году был принят закон «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС», который определил категории граждан, относящихся к различным группам пострадавшего населения и необходимость систематического медицинского обследования и наблюдения за пострадавшим населением. Сразу после аварии в 1986 г. для решения медицинских проблем в Республике Беларусь была организована специальная диспансеризация пострадавшего населения. Были определены объемы медицинского обследования и категории граждан, подлежащих специальной диспансеризации, создан Республиканский уровень Всесоюзного распределенного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации в связи с аварией на Чернобыльской АЭС (ВРР).

Анализ состояния здоровья населения 1–5 – групп первичного учета (ГПУ) Госрегистре представляет особый интерес для оценки медицинских последствий аварии на ЧАЭС: 1-я ГПУ – участники ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС; 2-я ГПУ – граждане, эвакуированные, отселенные, самостоятельно выехавшие с территории радиоактивного загрязнения из зоны эвакуации (отчуждения) в 1986 г.; 3-я ГПУ – граждане, постоянно (преимущественно) проживающие на территории радиоактивного загрязнения в зонах первоочередного и последующего отселения (включая детей, находившихся во внутриутробном состоянии), а также отселенные и самостоятельно выехавшие из этих зон, за исключением прибывших на данную территорию после

1 января 1990 г.; 4-я ГПУ – дети (в последующем подростки и взрослые), родившиеся от граждан 1–3-й ГПУ, за исключением включенных в 3 ГПУ: 5-я ГПУ – граждане, проживающие или работающие в зоне с правом на отселение и периодическим радиационным контролем.

Среднегодовая численность пострадавшего населения имеет устойчивую тенденцию к снижению по всем группам первичного учета (кроме 4 ГПУ), что обусловлено естественной убылью, сокращением площади загрязненных территорий и в незначительной степени – миграцией (в 2020 г. составила: ГПУ 1 – 45770 чел., ГПУ 2 – 3680 чел., ГПУ 3 – 49734 чел., ГПУ 4 – 21776 чел.).

Всего под диспансерным наблюдением находится 1 463 345 человек (239 431 детей) из них: в Гомельской – 78%, Брестской – 10%, Могилевской – 8%, Гродненской – 2; и по 1% в Минской области, г. Минске.

Медиана возраста лиц в разрезе групп первичного учета составляет в 2020 г. для: 1-й ГПУ – 63 года, 2-й ГПУ – 47 лет, 3-й ГПУ – 47 лет и 4-й ГПУ – 19 лет.

Несмотря на увеличение среднего возраста пострадавшего населения в последние 10 лет отмечается снижение показателя смертности (с 14,7 в 2011 г. до 13,3 в 2019 г.) и приближение его к республиканскому уровню (12,8 на 1000 в 2019 г.). Стандартизованный по возрасту показатель смертности сравним со среднереспубликанским (637,8 на 100 000). У ликвидаторов этот показатель составляет 551,9<sup>0</sup>/0000, у эвакуированного населения – 356,9<sup>0</sup>/0000. У лиц, проживающих на загрязненных территориях (3 ГПУ) – 616,5<sup>0</sup>/0000 в 2019 г. Это свидетельствует об эффективности проводимых в стране мероприятий по оказанию медицинской помощи пострадавшему населению.

Структура смертности пострадавшего населения не значительно отличается от республиканской: на первом месте находятся заболевания системы кровообращения (63,6%), на втором месте онкологические заболевания (16,4%), на третьем месте симптомы, признаки, отклонения (6,0%).

Сопоставление динамик показателей общей и первичной заболеваемости у пострадавшего населения показывает, что в последние 6 лет не наблюдалось значимого прироста общей заболеваемости (среднегодовой темп прироста составляет 0,3% в год), для первичной заболеваемости отмечено снижение на 1,7% в год. Показатели как общей заболеваемости (157786,0 на 100 000 населения), так и первичной (63859,7 на 100000 населения) у пострадавшего населения были ниже республиканского показателя [2, 3].

В 2019 г. структура первичной заболеваемости пострадавшего населения не значительно отличается от республиканской: на первом месте находятся заболевания органов дыхания (49,2%), на втором травмы и отравления (8,6%), заболевания костно-мышечной системы (6,6%) и болезни системы кровообращения (4,7%) [2]. В структуре общей заболеваемости на первом месте находятся заболевания органов дыхания (23,1%), на втором болезни системы кровообращения (19,4%) и на третьем заболевания костно-мышечной системы (8,8%).

Главным вопросом после аварии были возможные изменения уровней заболеваемости злокачественными новообразованиями [5].

Проведенные многолетние популяционные исследования заболеваемости злокачественными новообразованиями в Республике Беларусь не показали значительных изменений в темпах прироста показателей после 1986 г. [5]. В то же время, установлена связь облучения с ростом рака щитовидной железы (РЩЖ). Заболеваемость РЩЖ начала расти сразу после аварии и увеличилась в 8 раз (с  $2,01 \pm 0,28$  в 1987 г. до  $14,94 \pm 0,78$  случаев на 100 000 населения в 2019 г.). Выраженный рост наблюдался у детей, рожденных в течение 5 лет после аварии – в 100 раз). На данный момент рост заболеваемости у детей не отмечается, но продолжается у взрослых с темпом 1,8 (0,59–3,08)% в год.

Многолетний мониторинг риска развития рака в когорте пострадавшего населения, по сравнению с популяцией республики, показал, что высокий относительный риск отмечен для РЩЖ (2,8 (2,51–3,01)) и лейкозов (1,3 (1,14–1,39)) у ликвидаторов, РЩЖ у эвакуированного населения (7,5 (6,28–8,98)), РЩЖ (2,0 (1,8–2,19)) и рака шейки матки (1,2 (1,04–1,32)) у проживающих на загрязненных территориях.

Риск развития РЩЖ обратно коррелировал с возрастом на момент аварии. Отмечено максимальное увеличение заболеваемости РЩЖ как у мужчин (в 20 раз), так и у женщин (в 10 раз) в возрасте 0–18 лет на момент аварии.

**Выводы.** В будущем продолжить работу и сосредоточить усилия на «удержании» когорт, сформированных из групп повышенного радиационного риска и их медицинском наблюдении. Изучение связи онкологической и неонкологической патологии с воздействием радиационного фактора должно быть приоритетом научных направлений, как и совершенствование системы медицинского наблюдения (разработка и внедрение новых методов диагностики, лечения и реабилитации).

### Литература

1. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры / под ред. Л. А. Ильина, В. А. Губанова. – М. : ИздАТ, 2001. – 752 с.

2. Здравоохранение в Республике Беларусь [Электронное издание] : офиц. стат. сб. за 2019 г. – Минск : ГУ РНПЦ МТ, 2019. – 257 с. : табл.

3. Анализ заболеваемости раком щитовидной железы в Республике Беларусь / Е. Л. Богдан [и др.] // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2017. – № 21 (17). – С. 29–41.

4. Медицинские последствия аварии на Чернобыльской АЭС в Республике Беларусь : 30 лет спустя / А. В. Рожко [и др.] // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2016. – № 23( 61). – С. 81–88.

5. Заболеваемость злокачественными новообразованиями крови и лимфатической системы у ликвидаторов катастрофы на ЧАЭС в Республике Беларусь / А.В. Рожко [и др.] // Известия национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук. – 2017. – № 23. – С. 82–90.

## **АТРОФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА У ЛИКВИДАТОРОВ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

**Саблина А.О.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины  
им. А. М. Никифорова» МЧС России,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

**Актуальность.** Особая категория пострадавших, подвергшихся воздействию комплекса поражающих факторов крупномасштабной радиационной катастрофы на Чернобыльской АЭС – ликвидаторы последствий аварии [1]. Среди отдаленных медицинских последствий у данного контингента отмечается большее число и тяжесть общесоматических заболеваний, обусловленных радиоиндуцированной нестабильностью генома, дисфункцией, повреждением клеток эндотелия сосудов [2]. Наиболее исследованы эти изменения на примере развития макро- и микрососудистой патологии головного мозга и сердечно-сосудистой системы. Однако также одну из лидирующих позиций в структуре, выявленной у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС патологии, занимают заболевания гастроэнтерологического профиля [3]. В то же время ряд авторов указывает участие нарушений микроциркуляции, сосудистых поражений в формировании атрофического гастрита [4].

**Цель.** Оценить частоту выявления атрофии слизистой оболочки желудка у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС и у лиц, не участвовавших в ликвидационных работах.

**Материалы и методы исследования.** Основную группу составили 197 ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС, обследование которых проводилось в рамках Федеральных целевых программ и целевых программ Союзного государства (Россия–Беларусь) в отдаленном периоде, средний возраст в этой группе  $57,2 \pm 9,2$ . Группу сравнения составили сотрудники МЧС России, прошедшие диспансерное обследование, средний возраст которых составил  $56,7 \pm 4,8$ . У всех обследованных определяли уровни серологических маркеров атрофии и воспаления слизистой оболочки желудка – пепсиногенов I и II и гастрин-17 базального. Об атрофических изменениях слизистой оболочки тела желудка судили по уровню пепсиногена I менее 30 мкг/л, об атрофии слизистой оболочки антрального отдела по уровню гастрин-17 базального менее 1 пмоль/л. При статистической обработке полученных результатов использовали критерий Манна-Уитни.

**Результаты и их обсуждение.** Атрофические изменения слизистой оболочки тела желудка в группе ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС выявлялись достоверно ( $p < 0,01$ ) чаще (в 12,7% случаев), чем в группе лиц, не принимавших участие в ликвидации (в 8,1% случаев).

Антральная атрофия слизистой оболочки также достоверно ( $p < 0,01$ ) чаще была выявлена в основной группе (в 24,4 % случаев), чем в группе сравнения (в 10,8 % случаев).

Атрофический пангастрит, диагностированный по одновременному снижению пепсиногена I менее 30 мкг/л и гастрин 17 менее 1 пмоль/л в сыворотке крови, был также более характерен для ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС, чем для сопоставимой по возрасту группы сотрудников МЧС России – в группах 2,0 и 0,9% случаев соответственно ( $p < 0,01$ ).

**Выводы.** Таким образом, у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС атрофия слизистой оболочки тела и антрального отдела желудка выявлялась достоверно ( $p < 0,01$ ) чаще, чем у лиц, не участвовавших в ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС. Вероятно, более быстрое развитие атрофических изменений обусловлено нарушениями микроциркуляции в рамках дисфункции эндотелия.

### Литература

1. Алексанин С.С., Рыбников В.Ю., Гудзь Ю.В. [и др]. Высокотехнологичная медицинская помощь пострадавшим в аварии на

Чернобыльской АЭС: особенности, профили, виды, объемы // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2020. – № 3. – С. 5-14.

2. Бычкова И.Б., Федорцева Р.Ф., Антонов П.В. [и др]. Особые клеточные эффекты и соматические последствия облучения в малых дозах. – СПб. : СПИКС, 2006. – 152 с.

3. Алексанин С.С., Астафьев О.М., Бардышева Н.А. [и др]. 30 лет после Чернобыля: патогенетические механизмы формирования соматической патологии, опыт медицинского сопровождения участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции: монография / под ред. С.С. Алексанина. – СПб. : Политехника-принт, 2016. – 506 с.

4. Kurumado K, Yamakawa T, Ohara T. Changes in Arterioles of the Human Gastric Mucosa With Atrophic Gastritis. Hepatogastroenterology. 1990;37(2):235-8.

## **ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ КАК ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА**

**Семененя И.Н.**

ГП «Институт биохимии биологически активных соединений  
Национальной академии наук Беларуси»,  
г. Гродно, Беларусь

**Актуальность.** Проблему рака давно именуют проблемой века. Злокачественные опухоли до сих пор окружены ореолом тайны и вызывают у многих людей панический страх. С каждым годом показатели онкологической заболеваемости растут во всем мире. По данным ООН в 2020 г. на планете выявлено 19,3 млн новых случаев злокачественных новообразований, а 10 млн человек умерли от них. В течение жизни диагноз злокачественной опухоли будет установлен каждому пятому жителю планеты [1].

Злокачественные опухоли широко распространены в природе. Они встречаются не только у человека, но и у животных, а также растений. Признаки злокачественных опухолей скелета обнаружены в останках животных, вымерших миллионы лет назад, в том числе, и у динозавров. Что же представляют собой злокачественные опухоли? Это относительно быстро растущие конгломераты атипичных клеток,

которые возникают из нормальных незрелых клеток. Развиться опухоли могут практически из любой ткани и в любом возрастном периоде организма, в том числе у плодов, однако, частота их возникновения увеличивается по мере взросления и старения организма. Только после 80 лет общая онкологическая заболеваемость (ООЗ) начинает снижаться [2, 3].

Среди злокачественных опухолей выделяют раки и саркомы. Раки возникают из клеток эпителиальных или покровных тканей, а также основных клеток некоторых (паренхиматозных) органов (поверхностный слой кожи, слизистые и серозные оболочки, клетки печени, почек, поджелудочной железы и др.), саркомы – из клеток соединительных тканей (например, из поперечнополосатой мышечной ткани (скелетной или сердечной) развиваются рабдомиосаркомы, из костной – остеосаркомы, хрящевой – хондросаркомы, жировой – липосаркомы, сосудов – ангиосаркомы). Встречаются саркомы и в паренхиматозных органах – легких, желудке, печени, почках и др. Саркомы более злокачественны, чем раки – быстрее растут и метастазируют, чаще возникают в более молодом возрасте [2].

Одни опухоли развиваются на фоне длительно существующих предраковых заболеваний, например, некоторых доброкачественных опухолей, полипов и язв желудка, кишечника, женских половых органов, цирроза печени, старых послеожоговых рубцов, пигментных пятен – невусов, другие – без них. Злокачественные клетки плохо подчиняются управляющим влияниям организма и поэтому характеризуются практически бесконтрольным ростом и разрушением окружающих тканей. Клетки опухолей могут отрываться от первичного очага, переноситься с током крови и лимфы и оседать в различных органах и тканях, давая новые очаги роста. Это явление называется метастазированием и является самой большой проблемой в онкологии. Распространенный опухолевый процесс приводит к расстройству обмена веществ и энергии, развитию раковой интоксикации, нарушению функционирования органов и тканей и гибели организма. Правда, есть злокачественные опухоли, которые крайне редко метастазируют, хотя и характеризуются деструктивным ростом с разрушением окружающих тканей. Это особый вид рака кожи, называемый базалиомой (в Беларуси базалиома составляет до 80% в структуре рака кожи). Строго говоря, этот вид опухоли относится к промежуточному типу между доброкачественными и злокачественными опухолями, а именно, к полужлокачественным опухолям [2, 4].

Факторы, вызывающие развитие злокачественных опухолей многообразны. Это химические канцерогены, в том числе некоторые лекарства (парацетамол, левомецетин, фенилбутазон, фенолфталеин, фенобарбитал, дифенин, амиодарон, гризеофульвин, антидиабетические средства, содержащие пиоглитазон, блокаторы кальциевых каналов, использующиеся, в частности, для лечения пациентов с артериальной гипертензией, ишемической болезнью сердца, аритмиями сердца, некоторые противоопухолевые средства и др.), ионизирующие и неионизирующие излучения, инфекционные агенты (вирусы, бактерии, простейшие, паразиты), психические факторы (длительные депрессии, канцерофобии, эмоциональные стрессы, некоторые особенности структуры личности). Описано немало случаев возникновения злокачественных опухолей после механических травм, в местах длительного нахождения инородных тел. Определенную роль в развитии онкологических заболеваний играет наследственный фактор, т. е. наличие злокачественных опухолей у кровных родственников. Если говорить о нездоровых привычках человека, способствующих развитию онкологических заболеваний, – то это нерациональное питание с низким уровнем овощей и фруктов в рационе и перееданием, избыточный вес, табакокурение, злоупотребление алкоголем, низкая физическая активность и др. [2, 5, 6].

Теперь коротко об онкологической ситуации у нас в республике. На начало 2018 г. число пациентов с онкологическими заболеваниями достигло 290 967 человек, что составило 3,07% от общего числа жителей страны (в 1990 г., например, их насчитывалось 105 450 человек или 1,03% при общей численности населения республики тогда 10 190 тыс. человек). На онкологическом учете в 2018 г. состоял каждый 33-й житель республики, а в 2019 г. 49 930 пациентам или каждому 188 жителю (0,53% населения республики) был впервые установлен диагноз злокачественного новообразования (в 2017 г. – 51 080). Получается, что в среднем один пациент с онкологическим заболеванием выявлялся в 2019 г. каждые 10,5 минут или 137 пациентов – в сутки. Умерли в 2019 г. от онкологических заболеваний свыше 17 тысяч человек. У детей Беларуси ежегодно выявляется приблизительно 250 новых случаев злокачественных новообразований [1, 3, 4].

Онкозаболеваемость городского населения выше, чем сельского. Это связано с двумя основными причинами. Во-первых, ожидаемая продолжительность жизни при рождении городского населения ~ на 5 лет выше, чем сельского, во-вторых, городское население живет в более нездоровых экологических условиях, чем сельское [3].

Всего на начало 2018 г. в республике насчитывалось 43 789 пациентов с раком молочной железы, 41 226 – кожи (с базалиомой и меланомой), 32 720 – матки (тело матки + шейка матки), 27 066 – толстой кишки (ободочная + прямая), 22 624 – предстательной железы, 21 160 – щитовидной железы, 16 774 – почки, 11 002 – желудка, 10 718 – легких, 8 481 – яичников, 8 120 – мочевого пузыря, 7 070 – лейкозов, 3 624 – гортани, 3 384 – центральной нервной системы, 2 012 – губы, 1 088 – поджелудочной железы, 989 – костей, 734 – пищевода, 565 – печени и др. [3].

На начало 2018 г. в структуре онкологической заболеваемости у мужчин на первом месте регистрировался рак предстательной железы (19,9%), затем – легкого (17,6%), толстой кишки (11,8%), желудка (7,2%), слизистой рта и глотки (6,1%), почки (6,0%), мочевого пузыря (4,2%), поджелудочной железы, гортани, а также лейкозы (2,7%) и т. д.; у женщин – молочной железы (22,2%), толстой кишки (13,3%), тела матки (10,6%), желудка (5,5%), щитовидной железы (5,2%), яичника (4,8%), шейки матки (4,6%), почки (4,3%), кожи (без базалиомы и меланомы – 3,6%) и т. д. [3].

За последние 10 лет (с 2008 по 2017) онкологическая заболеваемость в Беларуси увеличилась на 27,5%, ежегодный прирост в среднем составил 1134 случая в год. За этот же период в структуре онкозаболеваемости у мужчин и женщин снизился удельный вес рака желудка, мочевого пузыря, костей, болезни Ходжкина; у мужчин – губы, гортани, легких, головного мозга; у женщин – шейки матки, яичников, щитовидной железы, лейкозов. В то же время у мужчин и женщин увеличился удельный вес слизистой рта и глотки, кожи; у мужчин – толстой кишки, простаты, печени; у женщин – тела матки, молочной железы, поджелудочной железы [4].

Женщины чаще заболевают, чем мужчины, раком щитовидной железы (~ в 4,5 раза), кожи – в 1,5 раза (видимо сказывается упорное желание женщин безмерно загорать на пляжах Египта, Турции, Индии и других экзотических стран с высоким уровнем солнечной радиации, а также их чрезмерное увлечение соляриями) [3, 4].

Средний возраст заболевших злокачественными опухолями в 2012 году – 63,7 лет, в 2017 – 64,1 [3, 4].

Постепенно снижается смертность от онкологических заболеваний и увеличивается выживаемость пациентов, что свидетельствует о достижениях здравоохранения в этой сфере.

Как уже отмечалось, после 80 лет ООЗ начинает снижаться как у мужчин, так и у женщин, причем у последних – более значительно. И чем дальше за 80 лет, тем заболеваемость – ниже. К примеру, если

принять максимальную ООЗ за 100% в возрастной группе 75–79 лет, то в общей группе мужчин и женщин в возрасте 80–84 года она будет составлять 88,9%, а в группе старше 85 лет – 74,9% (данные рассчитаны для периода 2013–2017 гг.; такая же закономерность отмечается и за другие пятилетние периоды – 2001–2005, 2006–2010, 2008–2012 гг.). Существуют отличия по возрастному максимуму для разных локализаций опухолей. Так, заболеваемость раком щитовидной железы, головного мозга, слизистой рта и глотки начинает снижаться после 65 лет; пищевода и почки – после 70; легких – после 75. Увеличение заболеваемости после 80 лет отмечается только для рака кожи и губ рта [3, 4].

Снижение ООЗ после 80 лет может быть связано с тем, что в данной возрастной группе увеличивается доля населения, которая генетически и, в целом, конституционально, более устойчива к развитию онкологических заболеваний. В этой когорте меньше курящих лиц и больше женщин, которые реже заболевают злокачественными опухолями, чем мужчины (в Беларуси ~ в 1,5 раза). Так, в 2019 году численность населения Беларуси в возрасте 80 лет и старше составляла около 327 тыс. человек, из них удельный вес мужского населения был чуть выше 23%. Кроме того, с возрастом человек меньше употребляет пищи, которая является, в том числе, источником канцерогенных и других факторов, снижающих активность системы противоопухолевой защиты организма. Известно, что чем меньше человек и животные употребляют пищи (понятно в разумных пределах), тем ниже частота развития у них злокачественных опухолей. Большинство населения в нашей стране, как и во многих других странах, как известно, переедает. А Беларусь, к тому же, среди стран СНГ занимает лидирующие позиции по количеству потребляемого мяса и мясопродуктов на душу населения (92 кг) и 6-е место в мире по данным 2019 года (для примера, в США – 120 кг, России – 69, Украине – 45,6). «Мясной» фактор, как известно, также повышает риск развития злокачественных опухолей [3, 4, 7].

Согласно официальным статистическим данным онкологическая заболеваемость в Беларуси ниже, чем в ряде европейских государств, в том числе в странах Балтии, а также США и Канаде. Так, например, в 2018 г. ООЗ в расчете на 100 тысяч населения составляла в Беларуси 554,5, во Франции – 570,4, Финляндии – 623,2, Норвегии – 643,6, Швеции – 671,6, Дании – 764,2, Венгрии – 1047,8 [8].

Одним из удивительных свойств злокачественных опухолей является феномен их спонтанной регрессии (самопроизвольного исчезновения). Самопроизвольно исчезающие злокачественные опухоли принято

называть опухолями Сан Пеллегрино или синдромом Перегринна. Согласно историческим сведениям Saint Pellegrino (Peregrine) – средневековый итальянский монах, который страдал злокачественной опухолью голени (предположительно остеосаркомой). Планировавшаяся ампутация конечности была отменена в связи с тем, что опухоль каким-то «чудесным образом» исчезла. По преданию, ночь перед ампутацией Перегрин провел в молитвах, а когда заснул, то во сне увидел Христа, который коснулся его ноги. Утром опухоли на ноге не было. После этого Перегрин прожил еще 20 лет и умер в 1345 году в возрасте 85 лет. В 1726 году он был канонизирован римским папой Бенедиктом XIII и с тех пор его считают святым заступником тех, кто страдает от злокачественных опухолей [2, 9].

Спонтанной регрессии злокачественных опухолей (СРЗО) наиболее часто подвергаются нейробластомы (опухоли нервной ткани, локализующиеся в надпочечниках, по ходу стволов и ганглиев вегетативной нервной системы), хорионэпителиомы (опухоли матки, маточных труб или яичников, развивающиеся из элементов зародыша), гипернефромы (опухоли почек) и меланомы (самые злокачественные опухоли, возникающие из пигментных образований кожи или других органов). Случаи спонтанной регрессии отмечены также для рака молочной железы, легких, шейки матки (некоторые микрокарциномы шейки матки исчезают после родов), лейомиосарком (опухолей из гладкомышечных клеток) матки, лейкозов, неходжкинских лимфом (опухолей из клеток иммунной системы – лимфоцитов), рака печени, фибросарком (опухолей из клеток соединительной ткани – фибробластов), остеосарком, рака мочевого пузыря, рака кожи, злокачественных опухолей кровеносных сосудов, ретинобластомы (опухоль из сетчатки глаза; нередко является врожденной). Спонтанная регрессия описана у детей с такими злокачественными новообразованиями как опухоль Вильмса или нефробластома (развивается из клеток почек эмбриона или плода) и лимфома Беркитта (возникает из клеток иммунной системы – В-лимфоцитов) [2, 9, 10].

Считается, что нейробластома характеризуется наиболее высокой частотой спонтанной регрессии среди всех других видов злокачественных опухолей. Нейробластомы протекают крайне злокачественно. Тем не менее, если нейробластома возникает на первом году жизни ребенка, спонтанная регрессия случается чаще, чем у детей в более старшем возрасте. Описаны случаи спонтанной регрессии нейробластомы при весьма больших размерах опухоли и обширных метастазах. При изучении стадийности спонтанной регрессии нейробластомы выявлено,

что вначале происходит переход опухоли в менее злокачественную форму в связи с повышением степени дифференцированности (зрелости) ее клеток, затем – в доброкачественную опухоль – ганглионеврому или ганглионеврофибром, с дальнейшим полным исчезновением новообразования. Иногда процесс обратного развития опухоли останавливается на стадии доброкачественной опухоли (частота 1:1150). Способность «одоброкачествляться» обнаружена и у других злокачественных опухолей – рака печени и тератобластомы (опухоль из тканей зародыша, которая может локализоваться в разных местах организма – крестцово-копчиковой области, половых органах, средостении, основании черепа и др.) [2, 9–11].

Спонтанной регрессии могут подвергаться не только первичные опухоли, но и метастазы. Так, описано самопроизвольное исчезновение метастазов хорионэпителиомы, гипернефромы, рака мочевого пузыря и мочеочника в легкие. Приводятся данные, что у 0,4–0,8% пациентов с раком почки отмечается спонтанная регрессия легочных метастазов. Легочные метастазы при раке почки иногда исчезают после удаления пораженной почки [2, 10, 12].

Средняя частота клинически выявляемых случаев СРЗО – 1:100000 (0,001%). В то же время частота спонтанной регрессии отдельных видов опухолей может быть значительно выше. Так, например, для ретинобластомы она достигает 1:100 (1%), причем описаны случаи как односторонней, так и двусторонней спонтанной регрессии опухоли [9, 13].

Интересная особенность спонтанной регрессии наблюдается у меланомы. Приводятся данные, что при меланоме кожи частичная спонтанная регрессия первичного очага опухоли встречается почти в трети случаев, а полная его регрессия – всего в 1–2%. Частичная или полная регрессия первичного очага меланомы может наблюдаться и при «успешно» растущих метастазах. В 2% случаев встречаются пациенты с метастазами меланомы без выявленного первичного очага опухоли. Полная же спонтанная регрессия меланомы наблюдается только в очень редких случаях [9, 14].

Частота случаев, когда онкологическое заболевание диагностируется по наличию метастазов, а первичная опухоль не обнаруживается даже при самом тщательном патологоанатомическом исследовании, составляет от 3 до 15% всех онкологических заболеваний. Одно из возможных объяснений – развитие спонтанной регрессии первичного очага злокачественной опухоли. Но почему растут метастазы, когда материнская опухоль погибает? Можно предположить, что, подобрав

«ключ» к механизмам уничтожения первичного очага, система противоопухолевой защиты организма не способна использовать такой же «ключ» по отношению к метастазам, так как последние существенно отличаются по ряду биологических характеристик, в том числе, антигенной структуре, что на сегодняшний день убедительно доказано. Таким образом, если, например, иммунная система, как составная часть системы противоопухолевой защиты организма, выработала эффективный иммунный ответ на антигены первичной опухоли с уничтожением последней, то, перед метастазами она пасует, – нужна новая ответная реакция. Однако метастазы являются своего рода изолированной формой ускользания возникшей опухоли от защитных сил организма. Метастазы более агрессивны и лучше защищены от разрушения, что необходимо для успешного достижения поставленной «демонической» цели – эффективного завершения запущенной программы уничтожения организма. Кроме того, развитие метастазов является признаком существенного угнетения защитных сил организма.

Особый интерес при рассмотрении феномена СРЗО представляют данные о значительно более высокой частоте случайного обнаружения микроузелков различных видов злокачественных опухолей на аутопсийном материале. Так, при патологоанатомическом исследовании надпочечников детей, умерших до трехмесячного возраста от разнообразных причин (без какого-либо предварительного отбора), микроузелки нейробластомы встречались в 45 раз чаще, чем клинически регистрируемые опухоли. По другим данным, нейробластома на вскрытиях обнаруживается в 200 раз чаще, чем диагностируется в клинике. Значительно выше частоты клинически регистрируемого рака оказалась также и частота микроскопического выявления микрокарцином простаты, шейки матки, щитовидной и молочной желез при вскрытиях людей, умерших от различных причин [2, 15].

Таким образом, количество случайно выявляемых микроузелков злокачественных опухолей при вскрытии лиц, умерших от различных причин в любом возрасте, во много раз превышает частоту клинически выявляемых случаев указанных видов опухолей. В связи с этим можно предположить, что большая часть этих микроопухолей подвергается спонтанной регрессии до появления клинических признаков заболевания, что хорошо вписывается в современную концепцию о контроле за развитием опухолевого процесса защитными силами организма. Есть мнение, что клетки злокачественных опухолей постоянно появляются в организме человека, однако, в обычных условиях они уничтожаются эффективно работающей системой противоопухолевой защиты

организма, представленной иммунными и другими факторами. В том случае, если происходят какие-то сбои в функционировании этой системы, опухолевые клетки размножаются и приводят к появлению микроопухолей, которые при благоприятных условиях развиваются в клинически значимые новообразования. В большинстве случаев микроузелки опухолей исчезают или длительное время пребывают в латентном состоянии в зависимости от изменений активности системы противоопухолевой защиты организма. Если активность этой системы недостаточна, со временем развивается онкологическое заболевание, которое, с крайне низкой долей вероятности, может подвергнуться спонтанной регрессии. Это, по-видимому, происходит тогда, когда какие-то «встряски» организма смогут привести к эффективной мобилизации резко подавленной в этих случаях системе противоопухолевой защиты организма. Был описан интересный случай регрессии меланомы с метастазами у пациента, которому была перелита кровь пациента, перенесшего спонтанную регрессию меланомы [9].

Одним из иммунных механизмов СРЗО может быть блокирование функций рецепторных молекул CTLA-4 и PD-1 на мембранах регуляторных и эффекторных Т-лимфоцитов, что приводит к активации иммунного ответа [16]. За открытие роли этих белков в регуляции силы иммунного ответа на опухоль и разработку нового направления в иммунотерапии рака с использованием моноклональных антител к CTLA-4 и PD-1 Джеймсу Эллисону и Тасуку Хондзе присуждена Нобелевская премия 2018 года в области физиологии или медицины.

Имеются отдельные данные о возможном участии в СРЗО гуморальных регуляторов (цитокинов, гормонов и др.), о подавлении процессов ангиогенеза (развития сосудистой системы) в опухолях, потере способности опухолевых клеток к гиперметилованию на уровне генов, о влиянии рецепторной тирозинкиназы на экспрессию ряда генов, которые могут участвовать в спонтанной регрессии опухолей, и др. Установлено, например, что при спонтанной регрессии нейробластомы увеличивается экспрессия генов HLA-B и HLA-C главного комплекса гистосовместимости класса I, а также генов IFNGR1 и IFNGR2, кодирующих рецепторы интерферона- $\gamma$ , которые отвечают, в частности, за узнавание злокачественных клеток иммунной системой [9, 15, 17].

Что же происходит с опухолями при развитии феномена СРЗО? Так, например, при изучении случаев спонтанной регрессии ретинобластомы обнаружены следующие виды изменений в опухолях [13]:

- массивное обызвествление (пропитывание солями кальция);
- гнойное воспаление;
- полный спонтанный некроз (омертвление).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что даже для одного вида опухоли возможны различные механизмы уничтожения.

Теперь перейдем к главному аспекту проблемы СРЗО – возможным причинам этого феномена. Термин «спонтанное» или «самопроизвольное» исчезновение опухолей подразумевает отсутствие видимых причин этого явления, исчезновение опухолей без попыток радикального воздействия на них с использованием методов хирургического лечения, лучевой терапии, химиотерапии и др. (хотя онкологами описаны случаи, когда первичные опухоли исчезали вместе с метастазами после проведения неполного лечения, не соответствующего по клиническим критериям стадии болезни, размерам первичной опухоли и распространенности метастазов). Но причины, понятно, есть всегда. Так, например, накоплено немало сведений о СРЗО после перенесенных инфекционных заболеваний. Первое документальное подтверждение тормозящего действия на рост опухоли малярии, протекающей с высокой лихорадкой, сделано в 1779 году. В 1866 году описано полное исчезновение саркомы после перенесенного рожистого воспаления. В 1957 году сообщено о 450 случаях спонтанной регрессии гистологически подтвержденных злокачественных опухолей, причем треть из них подверглась регрессии после острых инфекционных заболеваний (малярия, скарлатина, пневмония, рожа и др.), протекавших с высокой температурой (до 40°C и выше) продолжительностью от одного дня до нескольких недель [2, 9–12].

Представленные данные свидетельствуют о том, что перестройки, происходящие в организме при инфекционных заболеваниях, в частности, активация механизмов нейрогуморальной регуляции разных функций, стимуляция иммунной системы и др., мобилизуют в различной степени и систему противоопухолевой защиты организма. Однако попытки искусственного вызывания инфекционных заболеваний у пациентов с онкологическими заболеваниями не дали заметного эффекта в отношении СРЗО. Это говорит о том, что не каждый организм и не при каждом инфекционном заболевании может эффективно мобилизовать защитные силы организма в борьбе с опухолью. С конца XIX века стали разрабатываться и применяться методы лечения онкологических больных препаратами, полученными из различных бактерий, грибов, простейших и других микроорганизмов, получившие общее название биотерапия. Отдельные препараты с хорошим эффектом были апробированы в разных клиниках СССР, США и других стран, однако, широкого применения в клинической практике методы биотерапии не получили в силу недостаточной и непостоянной эффективности.

Другим естественным фактором, который может обусловить феномен СРЗО, является психика пациента. Известно, например, что длительные состояния психической депрессии, канцерофобии, хроническая повышенная тревожность, паранойя в форме бреда преследования, отравления и др. (за исключением случаев паранойи как симптомов шизофрении – заболевания, при котором у этих пациентов частота возникновения злокачественных опухолей ниже, чем у остальной части населения) существенно повышают риск возникновения злокачественных опухолей, ускоряют развитие заболевания, способствуют возникновению рецидивов после лечения. И, наоборот, положительные эмоции, оптимизм, жизнеутверждающая позиция, бойцовский дух снижают риск появления злокачественных опухолей и замедляют развитие заболевания, а активное формирование в своем сознании картин разрушения опухоли защитными силами организма с помощью специальных методик визуализации в случае возникновения онкологического заболевания может не только затормозить его прогрессирование, но даже вызвать обратное развитие опухоли вплоть до полной регрессии. Складывается впечатление, что весьма важное значение в системе мобилизации защитных сил организма и эффективной его борьбы с опухолью имеет адекватно подобранный информационный (резонансный) код к психике конкретного пациента, с помощью которого можно влиять на течение опухолевого процесса. Специалисты в области психоонкологии отмечают, что случаи СРЗО бывают у тех пациентов, которые не подвержены паническому страху и не впадают в депрессию, а изменяют свои взгляды на жизнь, привычки, отношение к окружающему миру, людям. У них раскрывается потенциал духовности и нравственности, появляется больше любви и терпимости. Очень благотворно влияет на течение болезни атмосфера постоянного внимания и любви. Приводится пример, когда мужчине в возрасте 64 лет был установлен диагноз рака гортани. Вскоре после этого руководитель организации, в которой он работал, сказал ему, что он является одним из самых ценных членов коллектива. Эта фраза вызвала, по словам больного, у него чувство огромного счастья, подъем духа и бодрости. Спустя некоторое время он стал замечать, что постоянная охриплость голоса стала постепенно ослабевать, а через несколько месяцев наблюдавший его врач с изумлением обнаружил полное отсутствие признаков злокачественной опухоли. Последующее десятилетнее наблюдение за пациентом не выявило признаков рецидива заболевания [2, 6].

Итак, проблема СРЗО является весьма интересной и загадочной. Детальное раскрытие причин и механизмов этого явления могло бы

быть существенным подспорьем в решении проблем профилактики и терапии онкологических заболеваний. Однако изучать эту проблему крайне сложно по вполне очевидным причинам. Кому-то может показаться, что коль есть такой феномен, то в случае выявления онкологического заболевания не стоит соглашаться на рекомендуемое врачами лечение, а подождать, – вдруг опухоль регрессирует сама по себе. К сожалению, это не так. Клинически выявляемый феномен СРЗО, как уже упоминалось, крайне редок. Серьезной альтернативы современным технологиям лечения онкологических заболеваний нет. Другое дело, что жизнь свою нужно строить так, чтобы минимизировать риски возникновения онкологических заболеваний, чтобы можно было прожить долго и счастливо в гармонии с природой и окружающими людьми.

Системный анализ проблемы злокачественных новообразований показывает, что феномен злокачественного роста относится к разряду тех процессов в организме, которые имеют генетическую природу. В основе трансформации нормальных клеток в злокачественные лежат генетические процессы, т. к. все злокачественные новообразования характеризуются общими свойствами и развиваются однотипно, по одному сценарию. Это означает, что в геноме каждого многоклеточного организма имеется генетическая программа (подпрограмма), в которой закодирована информация о способности клеток организма к малигнизации, т. е. злокачественной или неопластической трансформации. Есть гены, отвечающие за превращение нормальных клеток в злокачественные – онкогены (протоонкогены – предшественники онкогенов), и есть гены-супрессоры, подавляющие этот процесс. Иными словами, в каждой клеточке многоклеточного организма заложена генетическая программа уничтожения организма через развитие злокачественных новообразований, наряду с другими фатальными программами, как, например, программой старения. Однако, в отличие от других деструктивных, но естественных программ завершения жизненного цикла многоклеточного организма, программа онкогенеза обеспечивает рождение новой уродливой формы жизни, постепенно разрушающей «материнский» организм.

Итак, в геноме человека заложена программа развития злокачественных опухолей. Одним из механизмов запуска этой программы под влиянием различных канцерогенных факторов могут быть мутации предшественников онкогенов – протоонкогенов (протоонкогеном называют обычный ген, который потенциально способен стать онкогеном из-за мутаций в нем или повышения его экспрессии), кодирующих белки, регулирующие рост клеток и их дифференцировку. Запустить

онкогенез возможно и через повреждение генов-супрессоров злокачественного роста, которые подавляют активность протоонкогенов или онкогенов. В результате протоонкогены (онкогены) растормаживаются, что приводит к активации онкогенов, запускающих процесс злокачественной трансформации нормальных клеток. Мутации в генах, регулирующих канцерогенез, по-видимому, находят отражение в виде обнаруживаемых генетических маркеров злокачественных опухолей [18].

Анализ этого явления наталкивает на вопрос: А, кто и для чего создал и заложил в геном программу возникновения злокачественных опухолей в многоклеточных организмах? Ведь такие сложнейшие программы как, например, геном человека, программа (подпрограмма) онкогенеза, самопроизвольно сформироваться не могут. Для этого необходим колоссальнейший интеллект – Высший Интеллект (по Альберту Эйнштейну). Однако опустим вопрос о Создателе и задумаемся над значением программы канцерогенеза. Ведь, что порождает онкологические заболевания? В значительной степени, – разрушительная деятельность человека, приводящая к уничтожению природы и самого себя. Понятно, что злокачественные опухоли возникают и без деструктивной деятельности человека, однако, то, что «творит» человек с природой на Земле, ввергая ее в экологический хаос, обеспечивает «взрывной» рост онкологической заболеваемости. Это очень хорошо прослеживается на современном этапе развития человечества. Еще в 1975 г. в Нобелевской лекции итало-американский онковирусолог Ренато Дульбекко с горечью отметил: «Пока мы тратим все свои силы в поисках ответа на вопросы о природе рака и путях его предупреждения или лечения, общество усиленно производит канцерогенные вещества и загрязняет ими окружающую среду» [19] (ему и его коллегам Нобелевская премия присуждена за открытие РНК-содержащих вирусов, в том числе онкогенных, которые содержат фермент обратную транскриптазу, с помощью которой обеспечивается синтез ДНК на имеющейся вирусной РНК; иными словами РНК-содержащие онкогенные вирусы сами встроиться в геном клеток не могут, поэтому они синтезируют на матрице своей РНК соответствующую ДНК, которая успешно встраивается в геном клеток, приводя их к злокачественной трансформации). А масштабы загрязнения окружающей среды действительно весьма удручают. Еще в 1990-х гг. только в Северное море ежегодно сбрасывалось более 50 млн тонн химических отходов. В воды Мирового океана, по разным оценкам, ежегодно поступает от 3 до 60 млн тонн нефти и нефтепродуктов, многие компоненты которых обладают канцерогенным действием, ежедневно – до 5 тыс. тонн ртути и т. д. [20].

**Выводы.** С учетом нарастающих темпов возникновения онкологических заболеваний во всем мире, складывается впечатление, что злокачественная опухоль – индикатор неблагополучия в окружающей среде и поведении человека. Можно предположить, что злокачественные опухоли можно рассматривать как расплату за жизнь в дисгармонии с природой, значительный регресс духовности и нравственности. Подавление этих базовых свойств в человеке, своего рода оберегов человечества, ведет к высвобождению отрицательных, темных сторон человека, приводящих к дисгармонии мышления и поведения. Именно жизнь в гармонии с природой, которая породила человека и дала ему понимание гармоничной и здоровой жизни, беззлобно наказывая, в то же время, за неразумное мышление и поведение, может обеспечить ему максимально здоровую, активную и счастливую жизнь. Поэтому, можно предположить, что программа развития злокачественных опухолей заложена в человеке для того, чтобы он, осознав свои разрушительные деяния, скорректировал соответствующим образом программу своего поведения. Многие специалисты, например, склоняются к тому, что одной из причин значительного роста рака молочной железы является все увеличивающееся нежелание женщин во многих странах рожать детей, т. е. выполнять предназначенную природой основную функцию женщины. Ведь, коль природа (Высший Интеллект) породила человека, то она, конечно, заинтересована в поддержании жизни.

### Литература

1. Онкологические заболевания в 2020 году: 19,3 млн новых случаев и 10 млн летальных исходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.news.un.org>. – Дата доступа: 04.02.2021.
2. Cowdry, E. V. Cancer cells / E. V. Cowdry. – Philadelphia, London : Saunders Company, 1955. – 666 p.
3. Статистика онкологических заболеваний в Республике Беларусь (2008–2017) / А. Е. Океанов [и др.]. – Под ред. О. Г. Суконко. – Минск : РНПЦ ОМР им. Н. Н. Александрова, 2018. – 286 с.
4. 25 лет против рака. Успехи и проблемы противораковой борьбы в Беларуси за 1990–2014 годы / А. Е. Океанов [и др.] ; под ред. О. Г. Суконко. – Минск : ГУ РНМБ, 2016. – 415 с.
5. Семененя, И. Н. Проблема канцерогенной опасности лекарств / И. Н. Семененя // Современные проблемы радиационной медицины: от теории к практике: материалы междунар. науч.-практич. конф. / РНПЦ радиационной медицины и экологии человека; под общей ред. А. В. Рожко. – Гомель : ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», 2017. – С. 162–164.
6. Саймонтон, К. Возвращение к здоровью : Новый взгляд на тяжелые болезни [пер. с англ.] / К. Саймонтон, С. Саймонтон. – СПб. : Питер : Питер-пресс, 1995. – 171 с.

7. Беларусь в мировых лидерах по производству и потреблению мяса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://produkt.by/news/belarus-v-mirovyh-liderah-po-proizvodstvu-i-potrebleniyu-myasa>. – Дата доступа: 04.02.2021.
8. Беларусь и страны мира: статистический сборник / Нац. стат. комитет; редкол. : И.В. Медведева [и др.]. – Минск, 2020. – 369 с.
9. Papas, J. R. Spontaneous regression of cancer / J. R. Papas // *Cancer Treat. Rev.* – 1996. – Vol. 22. – P. 395–423.
10. Challis, G. B. The spontaneous regression of cancer. A review of cases from 1900 to 1987 / G. B. Challis, H. J. Stam // *Acta Oncol.* – 1990. – Vol. 29. – P. 545–550.
11. Chang, W. Y. Complete spontaneous regression of cancer: four case reports, review of literature, and discussion of possible mechanisms involved / W. Y. Chang // *Hawaii Med. J.* – 2000. – Vol. 59. – P. 379–387.
12. Iwakami, S. Small-cell lung cancer exhibiting spontaneous regression / S. Iwakami [et al.] // *Intern. Med.* – 2013. – Vol. 52. – P. 2249–2252.
13. Дыбов, С. Ретинобластома / С. Дыбов. – София : Медицина и физкультура, 1975. – 127 с.
14. Жуковская, Е. В. Диссеминированная меланома без первичного очага у подростков / Е. В. Жуковская, И. И. Спичак // *Педиатрический вестник Южного Урала.* – 2014. – № 1–2. – С. 94–97.
15. Бернет, Ф. М. Клеточная иммунология / Ф. М. Бернет. – Пер. с англ. Л. Б. Меклера [и др.]; под ред. и с предисл. проф. А. Е. Гурвича. – М. : Мир, 1971. – 542 с.
16. Чикилева, И. О. Влияние антител к CTLA-4 и PD-1 на содержание их рецепторов мишеней / И. О. Чикилева [и др.] // *Мед. иммунол.* – 2019. – Т. 21, № 1. – С. 59–68.
17. Рецепторная тирозинкиназа KIT может регулировать экспрессию генов, участвующих в спонтанной регрессии нейробластомы / Т. Д. Лебедев [и др.] // *Молекулярная биология.* – 2015. – Т. 49, № 6. – С. 1052–1055.
18. Актуальные вопросы канцерогенеза / И. В. Высоцкая [и др.] // *Клиническая онкогематология.* – 2019. – Т. 12, № 1. – С. 101–106.
19. Dulbecco, R. From the Molecular Biology of Oncogenic DNA Viruses to Cancer: Nobel Lecture [Electronic resource] / R. Dulbecco. – Mode of access: <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1975/dulbecco/lecture/>. – Date of access: 04.02.2021.
20. Хефлинг, Г. Тревога в 2000 году: бомбы замедленного действия на нашей планете / Г. Хефлинг. – Пер. с нем. М. С. Осиповой, Ю. М. Фролова. – М. : Мысль, 1990. – 270 с.

# СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛУЧЕВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Семенюк Т.В.

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

**Актуальность.** Рак предстательной железы (далее РПЖ) – злокачественное новообразование, возникающее из эпителия альвеолярно-клеточных элементов предстательной железы. В настоящее время определяется критический рост заболеваемости РПЖ в экономически развитых странах. В Республике Беларусь РПЖ вышел на первое место в структуре злокачественных новообразований у мужчин. С 2011 по 2016 год заболеваемость увеличилась в 1,5 раза. У 9,6 % была установлена I стадия заболевания, у 39,8 % – II, у 34,4% – III стадия, у 16,2% – IV стадия заболевания [1].

В соответствии с рекомендациями, изложенными в «Алгоритмах диагностики и лечения злокачественных образований. Минск, 2018», для успешного выявления РПЖ используют комплексную диагностику, которая включает в себя определение уровня простатспецифического антигена (ПСА), пальцевое ректальное исследование (ПРИ), трансректальное ультразвуковое исследование (далее ТРУЗИ), пункционная биопсия с морфологическим исследованием биоптата, рентгенологические методы исследования и радиоизотопная диагностика.

**Цель.** Изучить и оценить вклад методов лучевой диагностики в обследовании пациентов с РПЖ, изучить ультразвуковую картину при РПЖ.

**Материалы и методы исследования.** Ретроспективный анализ результатов лучевых методов диагностики пациентов с РПЖ, проходивших лечение в «Гродненской университетской клинике». Анализ научно-методической литературы.

**Результаты и их обсуждение.** Проведены наблюдения 186 пациентов с РПЖ. Возраст пациентов колебался от 46 до 77 лет. Средний возраст больных составил 65 лет. Все диагнозы были верифицированы морфологически с помощью гистоморфологических исследований биоптатов – ацинарная аденокарцинома. Локализованный РПЖ (T2a-c) был выявлен в 149 случаях, местно-распространенный (T3) – в 43 случаях. Локализованный РПЖ с благоприятным прогнозом (стадия T2a) был в 4 наблюдениях, с промежуточным прогнозом (стадия T2b) – в 4, с неблагоприятным прогнозом (стадия T2c) – в 141.

По данным научной литературы классической ультразвуковой картиной РПЖ является наличие участка измененной эхогенности и/или экоструктуры (с наличием микрокальцинатов), но значительная часть опухолей может быть изоэхогенна и неотличима от нормальной ткани железы [2]. Для выявления РПЖ всем 186 пациентам было проведено ТРУЗИ. По результатам ТРУЗИ у 91 пациента (48,9%) были обнаружены патологические узлы/зоны с измененной эхогенностью. Локализация узлов при РПЖ: в обеих долях – у 59 пациентов (64,8%), в правой доле – у 15 (16,5%); в левой доле – у 11 (12,1%); в центральной части – у 6 (6,6%). Наблюдалась следующая эхогенная картина данных образований: у 64% – изоэхогенная, у 24% – гиперэхогенная (за счет наличия участков фиброза), у 12% – гипоехогенная. Наличие кальцинатов наблюдалось у 97 пациентов (52%). Из них у 83 (86%) выявлены множественные кальцинаты, у 14 (14%) – единичные. Наблюдалась следующая локализация выявленных кальцинатов: диффузно – у 53 пациентов (55%), в левой доле – у 19 (20%), в правой доле – у 18 (18%), в центральной части – у 7(7%).

В настоящее время основное значение ТРУЗИ состоит не только в выявлении РПЖ, но и в обеспечении проведения пункционной биопсии с последующим морфологическим исследованием биоптата. Всем 186 пациентам была выполнена биопсия под контролем ТРУЗИ, и установлен диагноз РПЖ (аденокарцинома).

В Республике Беларусь ежегодно выполняется от 12000 до 15000 трансректальных биопсий, и их количество продолжает ежегодно увеличиваться. У 40% пациентов после первичной биопсии простаты сохраняется высокая вероятность РПЖ, до 30% пациентов переносят три и более биопсии, ожидаемое количество повторных процедур до 5000 в год. В связи с этим начался поиск новых методик визуализации РПЖ, которые смогли бы позволить уменьшить количество повторных биопсий для пациента.

Среди современных методик, которые достоверно повышают выявление РПЖ, выделяют мультипараметрическую МРТ (мпМРТ). Данная методика выполняется не ранее, чем через 12 недель после первичной биопсии с использованием высокопольного томографа 1,5 Тл и поверхностной/эндоректальной катушки. Затем осуществляется взятие образцов ткани из подозрительных на злокачественный процесс МРТ-зон, отмеченных на карте зональной анатомии железы (целевая биопсия).

Для рака предстательной железы характерно раннее гематогенное метастазирование в костную ткань. При этом метастазирование происходит по остеобластическому типу, т. е. с формированием очагов

остеосклероза [3]. Для стадирования первичной опухоли, диагностики метастазов всем пациентам была выполнена мультиспиральная компьютерная томография (далее МСКТ) органов малого таза. При анализе данных было выявлено 30 пациентов (16,1%) с очагами остеосклероза. У 12 (40%) пациентов эти очаги носили одиночный характер, а у 18 (60%) – множественный. Очаги остеосклероза локализовались в бедренной кости (преимущественно в области головки и шейки) – у 12 пациентов (38,9%), в костях таза – у 10 (33,3%), в крестцово-подвздошном сочленении – у 4 (13,9%), в позвоночном столбе – у 4 (13,9%).

Незаменимым методом для диагностики метастазов в костную ткань является остеосцинтиграфия. Преимущества данного метода диагностики – исследование сразу всего скелета и более высокая чувствительность по сравнению с другими методами лучевой диагностики (остеосцинтиграфия, примерно на 6 месяцев раньше других методов, позволяет установить наличие метастатического поражения костной ткани). Для диагностики метастатических изменений в костной ткани всем 186 пациентам была выполнена остеосцинтиграфия. На основании полученных результатов было установлено, что у 28 (15%) пациентов имеются метастатические поражения костной ткани, из них у 23 (82%) – в позвоночнике: у 2 (9%) – в шейном отделе позвоночника, у 4 (17%) – в грудном, у 16 (70%) – в поясничном, у 1 (4%) – в крестцовом; у 2 (7%) – в области тазобедренного сустава и бедренной кости; у 2 (7%) – в области передней поверхности ребер; у 1 (4%) – в области лопатки.

**Выводы.** Наиболее полную информацию о характере и структуре патологического очага, его регионарной распространенности, наличии метастазирования в отдаленные органы и ткани можно выявить исключительно с применением всего комплекса лучевых методов диагностики. ТРУЗИ является первичным методом лучевой диагностики у пациентов с РПЖ. Данный метод позволяет выявить патологическое образование, исследовать его эхоструктуру, локализовать его, а также обеспечивает проведение пункционной биопсии с целью установки диагноза. Основной целью дополнительных методов лучевой диагностики: МСКТ малого таза и остеосцинтиграфии является выявление регионарных или отдаленных метастазов. Разработка и внедрение новых современных методик лучевой визуализации позволяет решать существующие клинические проблемы в данной области и повышать качество оказываемой медицинской помощи.

### Литература

1. Алгоритмы диагностики и лечения больных злокачественными новообразованиями / О. Г. Суконко [и др.]. – Минск, 2018. – 766 с.

2. Строчкин, А. В. Рак предстательной железы : учеб.-метод. пособие / А. В. Строчкин, Е. И. Юшко; М-во здравоохр. Респ. Беларусь, БГМУ – Минск, 2015. – 18 с.

3. Овчинников, В. А. Основы лучевой диагностики. Пособие для студентов медико-диагностического факультета по специальности «Медико-диагностическое дело» / В. А. Овчинников, Л. М. Губарь. – Гродно : ГрГМУ, 2016. – 362 с.

## **НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭКОПАТОЛОГИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ РТУТНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Смирнова Г.Д., Копытич А.В.**

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

**Актуальность.** Вопросы, связанные с загрязнением окружающей среды ртутью и ее соединениями, занимают важное место среди наиболее актуальных экологических проблем. Это обусловлено, с одной стороны, тем, что в быту, как и на производстве все еще активно используются ртутьсодержащие предметы и устройства (например, ртутные медицинские термометры, бактерицидные и люминесцентные лампы, выключатели и переключатели и т. д.), которые периодически выходят из строя и неправильно утилизируются. А с другой стороны – высокой токсичностью ртути. Наиболее распространенными предметами, содержащими ртуть, в Беларуси являются ртутьсодержащие источники света. К ним относятся не только офисные люминесцентные лампы, но и бытовые энергосберегающие лампы, натриевые, металлогалогенные, бактерицидные лампы, неоновые трубки и т. д., которые могут содержать от 5 до 600 мг ртути [1]. Среди них чаще всего встречаются люминесцентные лампы разного типа, от люминесцентных трубок (типа КС) до бытовых энергосберегающих лампочек. В настоящее время в медицинской практике ртуть используется в градусниках для измерения температуры тела, в бактерицидных лампах, в некоторых вакцинах и стоматологической амальгаме [2].

Важно понимать, что, несмотря на содержание ртути (люминесцентные лампы заполнены парами ртути) сами по себе лампы не несут никакой опасности, если обращаться с ними правильно. Это же верно и

в отношении ртутного медицинского термометра, в колбе которого находится не более 2,6 г ртути. Однако, сразу после разбития колбы, выделяется более 50% общего количества паров ртути, которые она содержала. Если вовремя не убрать осколки и не провести демеркуриализацию помещения, то еще до 40% ртути в виде пара плавно выделяется с осколков. В итоге по истечении суток в воздухе квартиры без проветривания может скопиться не менее 70% от 2,6 г ртути из колбы разбитого термометра, что превысит норму предельно допустимой концентрации (далее ПДК) в 5–10 раз [2].

Исследования показывают, что при повреждении ртутьсодержащих приборов (ламп, термометров и т. д.) в закрытых помещениях пары ртути активно поглощаются пылью, различными поверхностями и материалами. Они, в свою очередь, становятся вторичными источниками поступления этого металла в окружающую среду. Атомы ртути способны прочно связываться с атомами углерода, что приводит к образованию ртутьорганических соединений (например, метилртути), чрезвычайно опасных для живых организмов. Ртуть одинаково испаряется как в воздухе, так и под водой, а пары ртути не имеют запаха, и поэтому определить их присутствие в помещении без специального оборудования невозможно [3]. Однако ртуть, принадлежащая к группе тиоловых ядов, является ксенобиотиком и оказывает серьезное токсическое воздействие на организм человека. Более того ртуть и ее соединения способствуют нарушению белкового обмена и ферментативной деятельности любых живых организмов, в том числе и человека. Спектр негативного воздействия ртути на человека и другие живые организмы, их популяции и экосистемы чрезвычайно широк [4].

ПДК паров ртути в воздухе производственных *помещений* составляет 0,01 мг/м<sup>3</sup>, а в воздухе *населенных пунктов* 0,0003 мг/м<sup>3</sup>. Ртуть начинает испаряться уже при -50°C, однако уже при +18°C интенсивность *испарения* значительно возрастает (т. е. комнатной температуры достаточно, чтобы присутствие ртути «без упаковки» длительное время стало совсем нежелательным). Именно это увеличение в геометрической прогрессии испаряемости ртути при повышении температуры окружающей среды, а также устойчивость ртути и ее соединений во внешней среде; растворимость паров ртути в атмосферных осадках; способность к сорбции почвой и адсорбции взвешенными частицами из водной среды; способность образовывать в естественных водоемах метилртуть и накапливаться в тканях рыб; отсутствие запаха и вкуса делают ртуть и ее производные чрезвычайно токсичными и позволяют сравнивать ртутное загрязнение с радиоактивным [4].

Наиболее известными экологическими трагедиями, связанными с ксенобиотическим воздействием ртути и ее производных, являются Минаматская трагедия в Японии в 50-х годах XX века, а также массовое отравление метилртутью в конце 1971 года в Ираке [5]. Первый пациент с болезнью Минамата был зарегистрирован в 1956 году как пациент, страдающий неврологическими симптомами неизвестной причины. Заболевание у других пострадавших характеризовалось нарушениями зрения, слуха, осязания, работы почек и неврологическими расстройствами. У новорожденных детей были зарегистрированы врожденные пороки развития, явившиеся результатом разрушения цепочки ДНК под воздействием метилртути. Причиной возникновения данного заболевания послужил продолжительный выброс неорганической ртути в воду залива Минамата компанией «Chisso» [6]. Обращает на себя внимание тот факт, что в загрязненной воде бухты Минамата содержалось не более 0,68 мг/л ртути. Однако, в процессе метаболизма, донные микроорганизмы преобразовывали ее в метилртуть, которая является сильнейшим нейротоксином. [4]. К тому же метилртуть имеет свойство накапливаться в живых организмах. Поэтому ее концентрация в тканях возрастает с положением их в пищевой цепочке. В результате в крови пострадавших максимальная концентрация ртути составила 705 мг/кг. Если отравленная рыба содержит 8–36 мг/кг, то в устрицах количество вещества может достигать до 85 мг/кг. Чем крупнее рыба, тем больше в ней ртути. Еще больше ее соединений содержится в хищной рыбе, питающейся другими обитателями моря. Человек находится на вершине пищевой пирамиды – ведь он питается устрицами и рыбой. Соответственно, концентрация ртути в организме людей еще выше [6].

Среди вредных химических веществ, загрязняющих окружающую среду, особое место принадлежит ртути во всех ее формах, поэтому во всех государствах мира по рекомендации ВОЗ она включена в списки загрязняющих веществ 1-го класса опасности. В бытовых условиях основные пути воздействия ртути на человека связаны с загрязнением воздуха, пищевых продуктов, питьевой воды, а также с использованием бытовых ртутьсодержащих приборов и неправильной утилизацией опасных отходов. Возможны также и другие, нередкие в повседневной жизни пути влияния – через кожу, при купании в загрязненной воде, при контакте с загрязненными поверхностями и при употреблении рыбы. Загрязненность окружающей среды ртутью сопровождается носительством этого токсиканта в крови человека, что может приводить к негативным изменениям некоторых показателей организма, т. е. состоянию предпатологии или патологии [5].

**Цель исследования.** Изучение причин существования экопатологий, обусловленных ртутным загрязнением окружающей среды и отношения современной молодежи к возможностям их возникновения.

**Материал и методы исследования.** Проводилось валеолого-диагностическое исследование 1020 респондентов в возрасте от 19 до 25 лет (студентов Барановичского государственного университета и медицинских университетов Республики Беларусь). Анкетирование проводилось в интернете с помощью сервиса Google forms. Критерием включения является наличие информированного согласия. Результаты обработаны с использованием методов непараметрической статистики с помощью пакета анализа сервиса Google forms.

**Результаты работы.** В результате исследования нами было выяснено, что 97,2% респондентов считают, что экологическая ситуация в местности проживания человека оказывает серьезное влияние на его здоровье. Однако только 56% знают о наличии экологических проблем в регионе проживания, 21,1% считают, что загрязнений нет, а 22,9% просто не владеют информацией о них либо не интересуются этим. Большинство участников исследования (65,8%) уверены, что в современном мире существует реальная опасность воздействия ртути на здоровье человека из-за ухудшения экологической обстановки. Наиболее опасным агрегатным состоянием ртути 91,7% респондентов правильно назвали ее пары. При этом нами было выяснено, что большинство респондентов недостаточно знают об основных источниках ртути в атмосфере. Так 83,5% участников опроса ошибочно считали основным источником паров ртути в окружающей среде саму добычу ртути; 27,5% – производство уксусного альдегида. Только 21,1% респондентов правильно назвали сжигание угля для получения электроэнергии, 19,6% – извержения вулканов и выветривание скальных пород (16,1%), а также 7,3% участников исследования отметили добычу и обработку золота и осадок сточных вод (17%).

О возможности присутствия ртути в продуктах питания указали большинство респондентов. Так, 66,1% молодых людей считают, что в ртуть может содержаться в моллюсках и 64,2% участников исследования назвали морскую рыбу. Только 41,3% уверены в том, что тепловая обработка не разрушает метилртуть. Более чем две трети (76,2%) респондентов никогда не слышали о болезни Минамата и причинах ее вызвавших, поэтому они не допускают возможности возникновения такого экологически обусловленного заболевания в нашей стране. Респонденты, осведомленные о болезни Минамата, из основных симптомов проявления болезни Минамата правильно указали ее проявления:

звон в ушах (49,4%), онемение в ногах и руках (38,4%), атаксию (34,9%) и нечленораздельную речь (36%). Парестезию в конечностях назвали 16,1%, столько же респондентов назвали потерю зрения и слуха, паралич отметили 25,9% участников исследования, однако слабоумие не отметил никто. К симптомам отравления ртутью 76,1% отнесли тошноту и рвоту, 68,8% – металлический вкус во рту, 53,2% общую слабость, 51,4% головную боль и дискомфорт при глотании. При этом 75,9% респондентов считают, что острое отравление парами ртути проявляется заболеваниями дыхательной системы, 45,6% – сердечно-сосудистой системы; 41,8% – нервной системы и 31,6% считают, что это заболевания крови.

Оценка медицинских источников попадания ртути в окружающую среду показала, что 73,4% респондентов отнесли сюда кварцевые лампы, стоматологические пломбы с амальгамой (31,1%) и бактерицидные лампы (29,2%). В то же время только 14% молодых людей знали об использовании ртути в некоторых вакцинах, и только 7,3% участников исследования отметили ее антисептические свойства. Среди бытовых источников у респондентов доминировали ртутные термометры (99,1%) и ртутьсодержащие выключатели/переключатели (69,4%), и в значительно меньшей степени энергосберегающие (32,5%) и люминесцентные лампы (20,9%).

Практически все респонденты заявили, что используют дома различные энергосберегающие лампы. Однако, 35,4% респондентов знают, что люминесцентные лампы типа КС и компактные люминесцентные лампы (16,5%) содержат ртуть. Отвечая на вопрос о количестве ртути, содержащейся в люминесцентных лампах, только 36,7% участников анкетирования правильно назвали 0,5 мг. Считают, что разбитая люминесцентная лампа создает опасность для здоровья человека 62% респондентов. Согласились с утверждением, что нахождение несколько часов одной поврежденной лампы в помещении может повысить концентрацию ртути до 0,5 мг/м<sup>3</sup> и отравляет 6 м<sup>3</sup> воздуха 44,3% молодых людей. Большинство участников исследования 64,6% считают, что если пробыть в помещении с высокой концентрацией паров ртути 3–4 дня, то разрушительные процессы в организме станут необратимыми.

Порядок действий при аварии ртутного прибора указали, что знают 61,5% респондентов. При этом необходимо отметить, что 78,0% респондентов не знают, что нельзя устраивать сквозное проветривание и 74,0% участников опроса допускают, что можно собирать осколки разбившихся термометров и ртутьсодержащих ламп пылесосом.

В процессе оценки осведомленности респондентов о правильных способах утилизации отработавших ртутьсодержащих ламп было выяснено, что большинство респондентов (74,7%) знают, что необходимо отнести их в пункт сбора токсичных отходов, выбросить в специальный контейнер, расположенный в магазине (62%) или отнести в ближайшую часть МЧС (35,4%). К сожалению, необходимо заметить, что 11,4% участников исследования ошибочно считают, что такие лампы можно выбрасывать в обычный мусорный контейнер и 1,3% выбрасывают их в мусоропровод.

**Вывод.** Результаты исследования показывают, что в целом молодежь интересуется информацией о загрязнении ртутью окружающей среды, однако они недостаточно осведомлены об источниках попадания паров ртути в окружающую среду и последствиях воздействия ртути на организм человека. Респонденты осведомлены о чрезвычайной токсичности паров ртути. Однако, они не совсем хорошо знают, какие приборы (в частности бытовые люминесцентные лампы) представляют угрозу для их здоровья, поскольку являются источником паров ртути в неисправном состоянии. Как следствие многие респонденты используют эти лампы для освещения своего жилья. Необходимо отметить, что большая часть участников исследования знают правила утилизации опасных отходов, т. е. использованных ртутьсодержащих ламп, и соблюдают их. Однако можно сделать вывод, что достаточно часто население не знает о содержании ртути в экономичных и люминесцентных лампах, что приводит к неправильному обращению с этими лампами и, как следствие, загрязнению парами ртути помещений, при том, что около 80% вдыхаемой ртути поглощается органами дыхания, а затем поступает в кровеносную систему и разносится по всему организму, нанося непоправимый вред здоровью людей. Некоторая часть населения до сих пор неправильно утилизирует опасные ртутьсодержащие отходы, чем усугубляет и без того достаточно серьезную экологическую ситуацию.

### Литература

1. Экологические проблемы обращения с ртутью. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <https://www.yaklass.by/p/ekologiya/minamatskaya-konvenciya-o-rtuti/ekologicheskie-problemy-obrashcheniia-s-rtutiu-9160/re-33237821-93a2-49a6-a849-20bdc38d0b41>
2. Глобальная оценка ртути 2018. Ключевые выводы. – Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – [https://www.informea.org/sites/default/files/imported-documents/GMAKF\\_RU.pdf](https://www.informea.org/sites/default/files/imported-documents/GMAKF_RU.pdf)

3. Описание проблемы обращения с ртутью в Республике Беларусь. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <https://www.yaklass.by/p/ekologiya/minamatskaya-konvenciya-o-rtuti/ekologicheskie-problemy-obrashcheniia-s-rtutiu-9160/re-33237821-93a2-49a6-a849-20bdc38d0b41>

4. Воздействие соединений ртути на здоровье человека – [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – [https://www.mercom-1.ru/instructions/instrukciya\\_po\\_obrascheniyu\\_s\\_rtutnymi\\_lampami/7\\_vozdeystvi\\_e\\_soedineniy\\_rtuti\\_na\\_cheloveka.htm](https://www.mercom-1.ru/instructions/instrukciya_po_obrascheniyu_s_rtutnymi_lampami/7_vozdeystvi_e_soedineniy_rtuti_na_cheloveka.htm)

5. Агамова, А.Д. Актуальные вопросы обращения ртути в Республике Беларусь / А.Д. Агамова, Г.В. Лисовская, Д.О. Борщевская // Сборник материалов республиканской научно-практической конференции с международным участием «Здоровье и окружающая среда», посвященной 90-летию республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены» (Мн., 26–28. 10. 2017 г.): в 2 т. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь. Науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. С.И. Сычик. – Минск: РНМБ, 2017. – Т. 1. – 242 с.

6. Кузьмин, С. И. Оценка воздействия ртути на окружающую среду в Республике Беларусь / С.И. Кузьмин, А.В. Бобко, Н.А. Кульбеда, Г.И. Глазачева. – Минск: РУП «Бел НИЦ «Экология», 2012. – 64 с.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА: НАРУШЕНИЕ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ КАК ФАКТОР РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОЖИРЕНИЯ И МЕТАБОЛИЧЕСКИХ СОПУТСТВУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

**Смирнова Г.Д., Перещук Д.С.**

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Здоровье человека в значительной степени определяется его пищевым статусом и может быть достигнуто и сохранено только при условии полного удовлетворения потребностей в энергии и нутриентах, которые необходимы для построения и функционирования организма; кроме того, питание имеет большое значение с точки зрения профилактической и лечебной медицины. Но не стоит забывать, что сам образ жизни современного человека претерпел в последние годы серьезные изменения: снижение двигательной активности, изменение характера

питания, появление моды на кофейни, пропаганда быстрого питания, сокращение продолжительности сна, сменный график работы, длительные перелеты, компьютеризация досуга – все, что способствует формированию неправильного варианта пищевого поведения. В последние десятилетия проблема нарушений пищевого поведения приобрела особую актуальность во всем мире, в том числе и в республике Беларусь, в связи со стремительным ростом числа людей с избыточным весом или гипертрофированным стремлением к похудению. Культ еды, переизбыток или наоборот пищевой аскетизм, диетомания, обостренное внимание людей, особенно молодого возраста, к своему телу и внешности, следование завышенным эталонам физической привлекательности представляют собой различные виды пищевых девиаций и являются неполноценными формами психоэмоциональной адаптации современного человека к сложным реалиям современной жизни. Современная молодежь охотно верит рекламе и средствам массовой информации, которые отнюдь не всегда пропагандируют здоровый образ жизни, следствием чего является формирование у многих ложных ценностей и идеалов, искаженных представлений о самих себе, приводящих к развитию различных отклонений в поведении, в том числе и пищевом. До недавнего времени нарушения пищевого поведения рассматривались только как медицинский диагноз или генетическая склонность, однако теперь проблему пищевого поведения изучают как комплексную проблему, сочетающую в себе физиологические и психологические факторы [1].

Проблема ожирения на современном этапе становится все более актуальной и начинает представлять угрозу для качества жизни людей. С 2019 года, ВОЗ больше не считает ожирение болезнью, чтобы не способствовать дискриминации по избыточной массе тела и распространению стереотипов о полных людях. В последнее десятилетие ожирение молодежи, стало серьезной проблемой для Беларуси. Исследователи из Барселонского городского института медицинских исследований нашли подтверждения того, что, кроме генов, предрасположенность к ожирению способно вызвать и влияние окружающей среды [2].

Микросреда – это условия, в которых группы людей собираются для конкретных целей, зачастую включающих в себя прием пищи, физическую активность или то и другое. Ожирение возникает под воздействием целого ряда причин – биологических, индивидуальных и средовых, – окружающая обстановка является ключевым фактором для его быстрого развития. В зависимости от возраста, пола, вида трудовой деятельности, образа жизни и других факторов один и тот же человек

в своей повседневной жизни может оказаться вовлеченным в разные микросреды. Эти микросреды обычно имеют четкую территориальную принадлежность, сравнительно невелики по размеру и испытывают воздействие различных индивидов, которые приносят в них опыт, накопленный в других микросредах, а также свои убеждения, психологические установки и привычки. В современной обстановке для человека важно внимание, уделяемое влиянию материальных условий микросреды на выбор пищевого рациона и развитие ожирения, которое учитывает факторы [3].

Ожирение является существенным фактором, определяющим вероятность развития ряда заболеваний, таких как сердечно-сосудистые, сахарный диабет, неалкогольный стеатогепатит, рак, и смерти от них. Метаболические сопутствующие заболевания – это совокупность обменных, гормональных и клинических нарушений в организме человека, основу которых составляет ожирение. Результаты исследований, выявляющие новые ассоциации ожирения с рядом серьезных заболеваний, дают основание рассматривать ожирение в качестве универсального фактора риска их развития [4].

**Цель работы** – провести экологическое исследование особенностей стереотипов питания и предрасположенности к нарушениям пищевого поведения студентов, как предрасполагающего фактора риска возникновения ожирения и метаболических сопутствующих заболеваний.

**Методы исследования:** изучение стереотипов питания и особенностей формирования типов пищевого поведения студенческой молодежи с помощью модифицированного голландского опросника DEBQ. Начиная с 2018 г. валеолого-диагностическим методом было обследовано 965 респондентов в возрасте 18–25 лет (из них 79,4% женщины и 20,6% мужчины), обучающихся в белорусских медицинских университетах и молодежи, не имеющей отношения к медицине, принявшей участие в Интернет-опросе. Результаты обработаны с использованием методов непараметрической статистики с помощью пакета анализа STATISTICA 6.0 и Excel.

**Результаты работы и их обсуждение.** Оценка собственного состояния здоровья, показала, что хорошая самооценка собственного здоровья оказалась только у 46,5% респондентов. Однако оценивали свое здоровье на основе врачебных осмотров только 68,1% из числа обследованных. К мероприятиям, необходимым для улучшения здоровья, внешнего вида и увеличения продолжительности жизни, респонденты отнесли рациональное питание (73,8%), прием витаминных

комплексов (45,1%), регулярный медицинский осмотр (42,3%), занятия фитнесом и аэробикой (38,5%), а также прогулки на свежем воздухе (20,8%).

Выбирая из факторов, оказывающих влияние на здоровье человека, у 73,1% участников исследования доминирующим оказался фактор питания. Указали, что у них есть родственники с избыточным весом 46,1% респондентов. Взвешиваются регулярно 42%, знают свой вес только приблизительно 54%, а 4% студентов не помнят, когда они последний раз взвешивались. При субъективной оценке адекватности своего питания по показателю массы тела установлено, что 51,1% считают свою массу тела нормальной, 27,7% - избыточной. Субъективно треть студентов оценивают свою массу тела как неудовлетворительную, однако среди тех, кто указал, что имеет лишнюю массу тела самой, только 30,1% считают, что у них есть риск развития ожирения. При этом лишь приблизительно знают свою массу тела вес 51,5% респондентов, взвешиваются регулярно и следят за ней 39,3%, а вообще не следит каждый десятый (9,1%). Однако расчет ИМТ показал, что она нормальной у 73,4% молодежи, не имеющей отношения к медицине и 77,5% студентов, получающих медицинское образование.

Режим дня занимает пятое место в общем рейтинге, наиболее влияющих на здоровье факторов. Однако, при этом 62,4% респондентов отметили, что не всегда могут следовать выработанному режиму дня, а 29,9% признаются, что и вовсе не имеют такового, и лишь 7,7% практически всегда ему следуют.

Выбирая основные причины, приводящие к ожирению, 67,2% респондентов отметили употребление калорийной пищи. Не следят за употреблением в пищу белков, жиров, углеводов, соли, сладких и алкогольных напитков 38% участников исследования, еще 34% это делают изредка. Большинство респондентов (51,6%) при выборе пищевых продуктов едят все, что нравится или то, что им предлагают в данный момент (35,2%). Предпочтение продуктам животного происхождения отдают большинство участников исследования (72,4%). При выборе еды в столовой 64% указали, что стараются выбирать здоровую и полезную пищу, а 8% респондентов ориентируются на других людей и берут из еды то же, что и они. Однако самым популярным блюдом в столовой 68,9% выбрали котлеты и быстрорастворимую лапшу, и пюре, 58,9% – пирожки и булочки. Установлено, что, несмотря на наличие возможности питаться рационально, 75,1% молодежи включает в свой рацион питания фастфуд. Результаты исследования качества домашнего питания также констатируют его несбалансированность.

Тревожным является факт, что наиболее важные продукты в рационах либо вообще отсутствуют, либо встречаются «иногда». Регулярно посещают кафе с фастфудом 58% молодых людей. Цена в приоритете для 28%. Из результатов анкетирования видно, что для режима питания молодых людей характерно нерациональное распределение суточного рациона в динамике дня. Ночью любят перекусить 41,1% участников исследования. Режим питания у 52,9% респондентов 3 раза в день, менее 3 раз в день у 25,6%, а более дробное питание у 21,5%. Каждый пятый респондент не завтракает, а у каждого четвертого обед позже 15.00. Ужинают после 18.00 70,3% участников исследования. Последний прием пищи у 64,2% позже 21.00, но если респонденты увлечены какой-либо деятельностью (просмотр фильма, дружеские посиделки и т. д.), то употребляют пищу в большем количестве, чем обычно 26%, хотя наиболее обильный прием пищи все-таки приходится на обед у 56,3 респондентов. Основную информацию о рациональном питании 74,5% молодых людей получают из Интернета, 19,8% лишь иногда беседуют об этом с друзьями и родителями, при этом 70,2% студентов считают, родители ответственны за то, как они питаются. Однако зная, какой вред здоровью наносит привычный режим питания, 28,9% не готовы от него отказаться.

Знают, что такое фэтшейминг и фэтфобия 72,5% участников исследования. Среди причин нарушений пищевого поведения на первом месте у 76,8% респондентов оказались общественные ценности (навязываемые «идеалы» красоты – стройность и худоба), у 69,8% – психологические особенности (зависимость от мнения окружающих и внушаемость), у 66,8% – микросоциальные условия жизни (пищевые привычки семьи – отсутствие режима питания, пристрастие к сладким продуктам, а также замечания относительно внешности), у 55,2% – наследственная предрасположенность и у 47,9% – стресс.

Оценка типа пищевого поведения (далее ТПП) показала, что ограничительный (диетический) ТПП превышающий норму доминировал у 62,4% респондентов, что говорит об осторожном отношении к приему пищи, о боязни набрать вес или из соображений приема «полезной» пищи. Средний показатель выше нормы по эмоциогенному ТПП, выявленный у 21,2% указывает на сложности у молодых людей перерабатывать эмоции, не прибегая к помощи еды. Показатель превышающий норму по экстернальному ТПП у 16,4% участников исследования характеризует их склонности переждать в социальных ситуациях (то есть им сложно остановиться, начав есть, сложно удержаться при виде вкусной или просто лежащей на виду еды).

Одной из основных причин нарушений здоровья, обусловленных нерациональным питанием, у 96,2% оказалось ожирение. Далее 55% респондентов назвали сахарный диабет, 49,6% – ишемическую болезнь сердца, 41,2% – гипертоническую болезнь и 29,8% – нарушения функции почек. Помимо этого, 51,5% респондентов указали, что увеличивается риск расстройств со стороны костно-суставной системы, 48,1% – заболеваний пищеварительной системы и 47,7% – дыхательных путей. Также 62,2% считают, что оно способствует развитию депрессии, и, в конечном счете, может стать причиной наркомании, алкоголизма и расстройств питания. Ожирение – основным составляющим метаболического синдрома считают 67,9%. Среди заболеваний, которые относятся к МСЗ, 75,8% участников исследования выбрали сахарный диабет, 59,1% – сердечно-сосудистые заболевания, 44,7% – гипертоническую болезнь, 43,2% – рак.

В качестве мер профилактики негативного влияния на здоровье ожирения и ассоциированных с ним МСЗ 67,9% респондентов выбрали профилактику гиподинамии и отказ от западного типа питания. Однако, большинство (74,9%) респондентов уже предпринимало меры для того, чтобы избавиться от лишнего веса. Среди наиболее популярных средств, которые использовались для похудения, на первом месте – диеты (их пробовали 65,8%), вторую позицию занимают голодание и разгрузочные дни (62,5%), на третьей позиции – нагрузки и гимнастика (55,9%), на четвертые пищевые добавки (6,0%), 6,7% – практиковали раздельное питание. Основными источниками, из которых они получают информацию о ЗОЖ, были выбраны интернет (87,7%), консультации врачей (57,7%) и специалистов оздоровительных центров (50%), а также специализированные журналы о здоровье (38,5%). Это подтвердилось и среднестатистическими показателями «шкалы доверия» по Розенбергу: они во всех группах оказались высокими у 70,5% молодых людей ( $4,7 \pm 0,03$ ).

**Выводы.** Результаты свидетельствуют, что современная молодежь не полностью осознает значимость проблемы ожирения и МСЗ, поскольку не готова отказаться от привычного образа жизни, даже зная какой вред это приносит организму. Респонденты недостаточно информированы в вопросах рационального питания, поскольку регулярно употребляют продукты со сдвигом в сторону повышенного потребления высококалорийных, с высоким содержанием жира и сахара. Выбор продуктов питания формируется под влиянием Интернета и рекламы, собственных пищевых предпочтений, а не научно обоснованных рекомендаций. Отмечается общая тенденция гиподинамии из-за отсутствия

спорта в повседневной жизни. Подводя итог, можно сделать вывод, о том, что уровень осведомленности недостаточный, что не позволяет своевременно и в достаточной мере эффективно производить профилактические мероприятия. Необходимо создание персонализированной системы профилактики нарушений пищевого поведения среди студенческой молодежи и формирования здоровьесберегающего поведения.

### Литература

1. Факторы, вызывающие ожирение и их алиментарная коррекция [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-vyzyvayusche-ozhirenie-i-ih-alimentarnaya-korreksiya/viewer>. – Дата доступа: 07.05.2021
2. ВОЗ исключила ожирение из каталога болезней из-за обвинений в фэтфобии [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://panorama.pub/22678-voz-ozhirenie.html>. – Дата доступа: 07.05.2021.
3. Беларусь заняла 7-е место в рейтинге смертности из-за неправильного питания в Европе [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://thinktanks.by/publication/2019/01/14/belarus-zanyala-7-e-mesto-v-reytinge-smertnosti-iz-za-nepravilnogo-pitaniya-v-evrope.html>. – Дата доступа: 07.05.2021.
4. Ожирение и коморбидная патология в практике поликлинического врача [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <https://adipositas.ru/wp-content/uploads/2017/02/Репринт-статьи-.pdf>. – Дата доступа: 07.05.2021.

## СОНОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОРАЖЕНИЯ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА

Смолякова Н.Г., Зайцева Е.Ю.

ГУ «Республиканский научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии человека»,  
г. Гомель, Республика Беларусь

**Актуальность.** В данной статье представлена методика проведения трансабдоминального ультразвукового исследования (УЗИ) поясничного отдела позвоночника путем определения стандартных анатомических ориентиров и режимов сканирования. Проведена оценка преимуществ трансабдоминального ультразвукового исследования по сравнению с другими применяемыми современными методами диагностики.

**Цель работы.** Использование трансабдоминального УЗИ поясничного отдела позвоночника в качестве эффективного метода скрининговой оценки позвоночного столба, позволяющего визуализировать структуру межпозвонковых дисков (МПД), спинномозгового канала с целью объективизации болевых ощущений.

**Методы исследования.** Объектом исследования послужили пациенты, проживающие на территории, подвергшейся воздействию радионуклидов. Исследование проводилось на ультразвуковом аппарате АССUVIX (сканер ультразвуковой) с использованием линейного датчика РВ-АХL-7-16IS (7–16 МГц). Метод ультразвукового исследования один из самых доступных и используемых на всех этапах практического здравоохранения. Этот метод характеризуется высокой информативностью и отсутствием отрицательного воздействия на пациентов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Дегенеративно-дистрофические процессы в позвоночнике и вызываемые ими нарушения функционирования организма и болевой синдром представляют одну из важнейших проблем современной медицины. Установлено, что дегенеративные изменения дисков имеют место у 32–46% лиц в возрасте 30–45 лет, а в пожилом и старческом возрасте достигает до 70–90%.

Трансабдоминальное ультразвуковое исследование обладает рядом преимуществ по сравнению с другими методами, а именно: отсутствие лучевой нагрузки, широкая доступность, неинвазивность, относительно низкая стоимость исследования. Сонографическое исследование позволяет визуализировать мягкие ткани поясничного отдела позвоночного столба и провести пальпаторные провокационные пробы с целью локализации болевого синдрома [1].

Ультразвуковое исследование позвоночника проводится при наличии болевого абдоминального синдрома, острого поясничного синдрома при неврологических признаках компрессии корешков на уровне поясничного отдела спинного мозга, при наличии хронического болевого синдрома, при исследовании больных с выявленной патологией поясничного отдела позвоночного столба и мягких тканей; скрининговое исследование перед направлением на дорогостоящие процедуры (МРТ, КТ и др.).

Трансабдоминальные исследования поясничного отдела позвоночника проводятся натошак после традиционной подготовки пациента в реальном времени с использованием датчика с частотой 5,0–10,0 МГц. При исследовании визуализируют тела позвонков и межпозвонковые диски (МПД) поясничного отдела до тела позвонка L1; оценивается

форма, размеры, взаиморасположение и структура переднего контура тел позвонков и МПД [2]. Ориентиром для исследования используются брюшная аорта, общие подвздошные артерии, нижняя полая вена.

В норме в сагиттальной плоскости тела позвонков визуализируются в виде горизонтальных линий толщиной до 3,0 мм, с акустической тенью. Промежутки между телами позвонков представлены МПД; на уровне дисков дорсально визуализируется передняя и задняя стенки спинномозгового канала (СМК) в виде параллельных гиперэхогенных линий, за которыми определяется зона повышенной эхогенности (отражение ультразвука от дужек позвонков).

Передние поверхности тел позвонков у здоровых людей представляют собой прямые или слегка вогнутые линии. Передний контур тел позвонков при трансабдоминальном УЗИ образует плавную изогнутую линию – поясничный лордоз.

Высота тел позвонков у здоровых лиц составляет:

$$L1 = 28,6 \pm 3,0 \text{ мм};$$

$$L2 = 29,1 \pm 3,1 \text{ мм};$$

$$L3 = 29,5 \pm 3,3 \text{ мм};$$

$$L4 = 29,5 \pm 3,2 \text{ мм};$$

$$L5 = 30,1 \pm 3,1 \text{ мм}.$$

Показатели варьируют в зависимости от пола и возраста.

В норме высота МПД у здоровых пациентов составляет:

$$L1-L2 = 8,8 \pm 1,0 \text{ мм};$$

$$L2 - L3 = 9,3 \pm 1,1 \text{ мм};$$

$$L3 - L4 = 10,3 \pm 1,4 \text{ мм};$$

$$L4 - L5 = 11,8 \pm 1,9 \text{ мм};$$

$$L5 - S1 = 13,7 \pm 2,4 \text{ мм}.$$

МПД у здоровых пациентов выглядит в виде гипоэхогенной структуры без четкого разделения пульпозного и фиброзного кольца. По задней поверхности в следствие дистального усиления за пульпозным ядром на границе сред возникает гиперэхогенная полоса. В норме передняя поверхность МПД не выступает за пределы тел позвонков. Пульпозное ядро занимает центральную часть межпозвонкового диска. В норме СМК визуализируется в виде анэхогенного овального образования с гиперэхогенным контуром, являющимся следствием эпидурального жира. Ширина канала в норме 11–12 мм.

При ультразвуковом трансабдоминальном исследовании поясничного отдела позвоночного столба выявляются дегенеративно-дистрофические изменения межпозвонкового диска, снижается его высота, смежные поверхности тел позвонков деформируются, по краям

определяются остеофиты, визуализируется склероз подхрящевых слоев костной ткани позвонков, передние поверхности тел позвонков визуализируются как прямые линии, полностью отражающие ультразвук. Определяется сужение СМК (ПЗР менее 12–11 мм, что может соответствовать стенозу), ширина просвета корешковых каналов менее 5 мм соответствует компрессии корешков спинномозговых нервов, дегенерация фиброзного кольца и пульпозного ядра, разрывы в фиброзных кольцах, протрузии МПД [3].

Основными признаками протрузии МПД являются: увеличение передней высоты МПД, уменьшение толщины фиброзного кольца в задних отделах, «расплющивание» пульпозного ядра, растяжение фиброзного кольца, уменьшение ширины просвета СМК в сравнении с соседними МПД. Выраженные протрузии МПД могут вызывать деформацию расположенной рядом аорты и начальных отделов подвздошных артерий.

**Выводы.** Трансабдоминальное УЗИ является эффективным методом скрининговой оценки позвоночного столба, позволяющим визуализировать структуру межпозвонковых дисков, спинномозгового канала объективизировать болевые ощущения, а также дает возможность отобрать группу пациентов, нуждающихся в дополнительном обследовании с применением лучевых методов обследования (КТ, МРТ).

### Литература

1. Кинзерский, А. Ю. Трансабдоминальная ультрасонография в диагностике поясничного межпозвонкового остеохондроза / А.Ю. Кинзерский // Визуализация в клинике. – 1995. – № 7. – С. 5–8.
2. Попов, А. Б. Трансабдоминальная ультразвуковая диагностика поражений поясничного отдела позвоночника. Инструкция по применению / А. Б. Попов, А. М. Литвяков. – Витебск : ВГМУ. – 2003. – 13 с.
3. Попов, А. Б. Сравнение возможностей ультразвукового исследования поясничного отдела позвоночника с магнитно-резонансной томографией и рентгенографией / А. Б. Попов, А. М. Литвяков // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2003. – № 2 (Т 2). – С. 30–36.

# О ПОДВЕРЖЕННОСТИ СЕЗОННОМУ АФФЕКТИВНОМУ РАССТРОЙСТВУ СТУДЕНТОВ И УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ

Стойлик С.И., Зиматкина Т.И.

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

**Актуальность.** Сезонное аффективное расстройство (САР) или сезонное эмоциональное заболевание в настоящее время встречается у населения все чаще и приводит к значительному снижению уровня здоровья и качества жизни людей. Считается, что с САР сталкиваются 1–2% населения планеты, а более мягкая форма симптомов проявляется у 10–20%. Люди, проживающие в более холодном и менее солнечном климате, больше подвержены сезонной депрессии. Установлено, что некоторые люди имеют предрасположенность к сезонному аффективному расстройству [1, 2]. Можно выделить следующие факторы риска зимней депрессии:

- 1) генетические факторы – наличие расстройств настроения в семейном анамнезе, а также дефицит медиаторов в головном мозге (норадреналина или серотонина);
- 2) психосоциальные факторы, к которым относятся травмирующие жизненные события, конфликты, потери;
- 3) конституционально-психологические факторы.

Данное нарушение здоровья относится к неврологической патологии и связано с длительным пребыванием человека в условиях низкой освещенности в связи с укорочением светового дня в осенне-зимний период. Непосредственной причиной развития САР является активация биосинтеза мелатонина, более длительное по сравнению с летним периодом нахождение его в организме и пролонгированное воздействие на эндокринную систему организма. Доказано также наличие взаимосвязи между обеспеченностью организма витамином D и проявлением сезонной депрессии [3, 4]. Витамин D влияет на силу депрессии, но не является главной ее причиной. У людей с САР выявлено значительное различие между летним и зимним периодом в уровне переносящего серотонин белка. В зимнее время у них отмечен его более высокий уровень, что способствовало снижению уровня серотонина.

Сезонное эмоциональное заболевание проявляется характерным симптомокомплексом, степень выраженности которого бывает разной, вплоть до сильной, способной переходить в депрессию и даже приводить

к суицидальными попытками. Также САР может сопровождаться повышенным аппетитом, частым злоупотреблением сладким, набором избыточной массы тела. Вероятность возникновения депрессии в течение жизни у женщин больше в два раза, чем у мужчин.

В связи с распространенностью САР и его значительным негативным влиянием на здоровье человека актуальным является изучение подверженности сезонному эмоциональному заболеванию учащейся молодежи как одной из наиболее ценных категорий общества.

**Цель.** Изучить подверженность сезонному эмоциональному заболеванию учащейся молодежи и студентов.

**Материалы и методы исследования.** В работе использованы поисковый, сравнительно-оценочный, аналитический методы. Изучение подверженности зимней депрессии проводили по известной методике и осуществляли в несколько этапов [5, 6]. Первый из них включал выявление признаков сезонного расстройства, второй – выявление степени отличий в проявлениях САР. Респондентами служили 98 студентов младших курсов в возрасте 18–19 лет и 87 учащихся старших классов в возрасте 15–16 лет. Первый раз тестирование проводили в ноябре 2020 г., второй раз – в мае 2021 г. Полученные данные обрабатывали статистически.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что только у 25,5% отсутствует риск возникновения САР, а 42,6% находятся в группе риска, и 31,9% подвержены зимней депрессии. Среди девушек риск возникновения САР отсутствует у 27,5%; 33% находятся в группе риска и 39,5% подвержены зимней депрессии. Среди юношей риск возникновения сезонного аффективного расстройства отсутствует у 57,4%, а 25,6% находятся в группе риска, и 17% подвержены зимней депрессии. У 33,3% студентов отсутствует риск возникновения САР, а, 41,6% находятся в группе риска, и 25% подвержены зимней депрессии. Только у 52,1% учащихся отсутствует риск возникновения сезонного аффективного расстройства, а, 35,4% находятся в группе риска, и 12,5% подвержены зимней депрессии.

Установлено, что только у 41,7% отсутствует риск возникновения зимней депрессии, а 33,3% находятся в группе риска, и 25% подвержены зимней депрессии. Среди девушек риск возникновения зимней депрессии отсутствует у 45,2%, а 33,3% находятся в группе риска, и 21,5% подвержены зимней депрессии. Среди юношей риск возникновения сезонного аффективного расстройства отсутствует у 61,9%, а 23,8% находятся в группе риска, и 14,3% подвержены зимней депрессии. У 41,6% студентов отсутствует риск возникновения САР, а, 37,6%

находятся в группе риска, и 20,8% подвержены зимней депрессии. Только у 58,3% учащихся отсутствует риск возникновения сезонного аффективного расстройства, а, 33,4% находятся в группе риска, и 8,3% подвержены зимней депрессии. Таким образом наблюдается тенденция снижения подверженности САР.

Проводить профилактику зимней депрессии способен каждый человек. Для этого необходимо правильно питаться, наладить свой режим дня, как можно больше двигаться на свежем воздухе, заниматься спортом. Хорошим средством в борьбе с САР является общение с друзьями и близкими. Некоторые ученые считают, что классическая музыка также оказывает благоприятное влияние на преодоление депрессивного состояния.

Звукотерапию начали практиковать еще очень давно. Лечебное воздействие звука на организм человека основано на различной частоте звуковых колебаний, которые входят в резонанс с определенными органами или всем организмом [7, 8]. Приятные звуки могут воздействовать на настроение и самочувствие. По словам специалистов, классическая музыка по своему расслабляющему эффекту приравнивается к нескольким часам здорового сна. Прослушивание музыкальных произведений классиков успокаивающе воздействует на работу сердца и приводит в норму артериальное давление, помогает избавиться от зимней депрессии, а также повысить иммунитет и улучшить работу органов дыхательной системы.

Наиболее успешно помогают в лечении зимней депрессии произведения Людвиг Ван Бетховена и Иоганна Себастьяна Баха.

Также в борьбе с зимней депрессией помогает повышение выработки серотонина. Помимо настроения, серотонин помогает регулировать аппетит и влияет на плотность костной ткани, свертываемость крови и качество сна [7, 8]. Организм вырабатывает серотонин естественным образом, но можно увеличить его синтез. Для синтеза серотонина необходима аминокислота триптофан. Триптофан содержится в основном в продуктах с высоким содержанием белка, включая индейку, курицу, творог, бобовые, также в грибах, финиках, рыбе, бананах, орехах.

Помогает повысить уровень серотонина и дофамина (нейромедиатора, который оказывает влияние на настроение), и снизить уровень кортизола (гормона, вырабатываемого организмом во время стресса) массаж.

Учеными была выявлена закономерность, согласно которой активное потребление кофе (более 2 чашек в день) на 32 снижает риск развития депрессии из-за увеличения выработки дофамина. Но кофеин

повышает выработку кортизола и норадреналина и блокирует аденозинную систему. От резких скачков нервная система постепенно истощается, накапливаются тревога и усталость. Поэтому употребление более 3–4 чашек американо в день, напротив, увеличивает риск появления депрессивного состояния.

Для лечения зимней депрессии используется светотерапия утром с интенсивностью в 10000 люкс [7, 8]. В дальнейшем метод показал свою эффективность и при несезонной депрессии, а также нервной булимии, нарушениях сна, болезни Паркинсона и других. Светолечение состоит из полного диапазона яркого света, направленного прямо в глаза. Пациент сидит на расстоянии 300 метров от источника яркого света. Лечение начинают с 10–15 минутного сеанса, увеличивая его до 30–45 минут в день, в зависимости от реакции пациента. При высокой чувствительности глаз применяются более щадящие режимы – 5000 люкс в течение 1 часа дважды в день, или 2500 люкс в течение 2 часов дважды в день. Продолжительность процедуры занимает 15 минут, но время может варьироваться для каждого пациента. Также выпускаются специальные источники света, имеющие близкий к солнечному, спектральный состав. Медикаментозное лечение состоит из приема антидепрессантов. Хорошо помогает психотерапия.

**Выводы.** Установлено, что студенты больше подвержены возникновению зимней депрессии. У девушек чаще встречается подверженность зимней депрессии по сравнению с юношами. Подверженность сезонному аффективному расстройству в ноябре выше, чем в мае, что подтверждает гипотезу Н. Розенталя. Это можно связать с понижением уровня серотонина из-за недостатка солнечного света и повышением уровня мелатонина. Существуют генетические, психосоциальные, конституционально-психологические факторы риска САР. Также на течение сезонного аффективного расстройства влияет действие кофеина. Зимняя депрессия является распространенным расстройством. Однако его можно избежать, если соблюдать меры профилактики.

### Литература

1. Левичева, М. Зимний блюз: 10 факторов о сезонном упадке сил [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wonderzine.com>. – Дата доступа: 10.10.2020.

2. Как побороть сезонную зимнюю депрессию: светотерапия, тяжелое одеяло и грустные песни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zeh.mediaJzhizn/instruksiyaJ6174350-kak-poborot-zimnyuyu-khandru>. – Дата доступа: 10.10.2020.

3. Жуков, Д. А. Депрессия и витамин D / Д. А. Жуков // Химия и жизнь – XXI век. – 2017. – № 5. – С. 20.

4. Parker, G. 'D' for depression: any role for vitamin D? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>. – Дата доступа: 04.11.2020.

5. Зиматкина, Т. И. Экологическая медицина : практикум для студентов, обучающихся по специальности 1-79 01 05 «Медико-психологическое дело» : в 2 ч. Ч. 1 / Т. И. Зиматкина, А. С. Александрович, Г. Д. Смирнова. – Гродно : ГрГМУ, 2019. – С. 33–35.

6. Стожаров, А. Н. Медицинская экология: учеб. пособие / А. Н. Стожаров. – Минск : Выш. шк. – 2007. – С. 24–25.

7. Классическая музыка как лекарство против депрессии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zvuki.ru>. – Дата доступа: 12.05.2021.

8. Борисова, Л. Что такое зимняя депрессия и как с ней справиться [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nogibogi.com>. – Дата доступа: 08.05.2021.

## **АСПЕКТЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ПАЦИЕНТОВ, СВЯЗАННЫЕ С ДИАГНОСТИЧЕСКИМ МЕДИЦИНСКИМ ОБЛУЧЕНИЕМ**

**Строк Т.А., Смирнова Г.Д.**

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

**Актуальность.** В последние годы резко возрастает число медицинских диагностических процедур, основанных на необходимости применения рентгеновского излучения – так ежегодно во всем мире, по данным ВОЗ, онкологические заболевания диагностируются более чем у 18 миллионов человек. В экономически развитых странах, по данным НКДАР ООН, ежегодное число рентгенорадиологических диагностических исследований превышает 1,6 на душу населения, а средняя эффективная доза медицинского облучения составляет 1,9 мЗв. Эти уровни постоянно растут: за последние годы эффективная доза от медицинского облучения на душу населения мира увеличилась в полтора раза, а коллективная доза – более, чем на 70%, в то время как само население увеличилось лишь на 10% [1].

Диагностическое медицинское облучение – глобальный фактор воздействия источников ионизирующего излучения на человека: это облучение, которому подвергаются пациенты при проведении

диагностических рентгенорадиологических исследований, а также другие категории лиц, сопричастных с ними. Наиболее распространенными медицинскими диагностическими методами являются: рентгенография, компьютерная томография (КТ), а также процедуры, связанные с применением радионуклидов, в том числе позитронно-электронная томография (ПЭТ) или ПЭТ-КТ. Наибольший вклад в коллективную дозу диагностического медицинского облучения вносит компьютерная томография и радионуклидная диагностика. Они составляют 3,3% от общего числа сделанных процедур, при этом их вклад составляет 47,8% в ежегодную дозу медицинского облучения.

Диагностическое медицинское облучение является важным дозообразующим звеном в суммарном потоке воздействующих на человека ионизирующих излучений. Оно стоит на втором месте вслед за природным облучением по суммарной дозе облучения населения, но в сравнении с природным, медицинское облучение отличается высокой мощностью дозы излучения и отсутствием адаптации. В отличие от природной компоненты, оно нередко направлено на больной или ослабленный организм; является крайне неравномерным, многократно воздействуя, как правило, на одни и те же органы, в том числе на наиболее радиочувствительные (костный мозг, тимус) и характеризуется дуализмом – приносит пользу и одновременно наносит вред [3]. Кроме специфического воздействия на различные органы и ткани проникающая радиация может вызывать и ряд отдаленных опасных для здоровья человека последствий. Вследствие воздействия на ядерную ДНК и повреждения генетического материала проникающая радиация может вызывать ряд отдаленных биологических эффектов, то есть ей присуще канцерогенное, мутагенное и тератогенное воздействие. Выше определенных пороговых значений облучение может нарушить функционирование тканей и/или органов и может вызвать острые реакции, такие как покраснение кожи, выпадение волос, радиационные ожоги или острый лучевой синдром. Эти реакции являются более сильными при более высоких дозах и более высокой мощности дозы [4]. В основном, в последние годы диагностическое медицинское облучение увеличилось благодаря быстрому росту использования компьютерной томографии, которая является одним из наиболее информативных методов лучевой диагностики. Еще одной причиной роста диагностического медицинского облучения является все более широкое использование интервенционной рентгенологии. Дозы в коже и подкожных тканях пациентов иногда доходят до пороговых и могут вызывать лучевые поражения [5].

Проблема эффективной радиационной защиты пациентов и населения при диагностическом медицинском облучении является одной из приоритетных государственных задач [3]. Согласно современной концепции биологического действия ионизирующего излучения любая доза увеличивает риск возникновения стохастических (генетических, канцерогенных и т. д.) эффектов, которые могут проявиться после многих лет после облучения. Соответственно, любая радиационная процедура облучения человека допустима только при условии, что связанный с ней риск будет, как минимум, полностью компенсирован полезным диагностическим эффектом, извлекаемым в результате этой процедуры. В медицинской практике польза, получаемая пациентом от проведенного ему рентгенологического исследования, выражающаяся в постановке правильного и своевременного диагноза, как правило, должна превосходить вред, причиненный здоровью, за счет применения сравнительно небольших доз облучения, применения защиты и т. д. [3]. Поэтому для снижения уровня негативного воздействия на человека при применении рентгеновского излучения в медицинской практике должны строго соблюдаться правила обеспечения радиационной безопасности пациентов.

В настоящее время у населения существует определенная обеспокоенность отдельными аспектами влияния радиации на здоровье и необходимостью защиты от нее, что объясняется с одной стороны, полной неграмотностью и некомпетентностью в данном вопросе, а с другой стороны, население находится в стрессе и постоянном напряжении относительно негативного влияния радиации на организм человека, что является последствием Чернобыльской катастрофы. Население во многом склонно преувеличивать проблему радиоактивного облучения, и с опаской относится к любым источникам [2]. Система обеспечения Республики Беларусь при проведении медицинских рентген исследований основывается на трех основополагающих принципах: нормирования, обоснования, оптимизации, хотя сама специфика радиационной защиты при медицинском облучении требует подходов, отличных от применяемых к другим ситуациям планируемого облучения людей, поскольку медицинское облучение носит намеренный характер и преследует цель получения прямой пользы пациента [1].

**Цель:** выяснить уровень информативности населения об аспектах радиационной безопасности, связанных с диагностическим медицинским облучением.

**Материалы и методы исследования.** С помощью валеологического диагностического метода обследовано 229 респондентов разных

учреждений образования Беларуси (ГрГМУ, БГТУ, ГрГУ им. Я. Купалы, лицей № 1 г. Гродно, СШ № 37 г. Гродно, ГрГПК, ГрГАУ, колледж искусств). Из них 31,9% лиц мужского пола, 68,1% – женского. Средний возраст составил 15–45 лет.

Анкетирование и анализ результатов проводился в интернете с помощью сервиса Google Формы. Критерии включения: наличие информированного согласия.

**Результаты и их обсуждение.** В ходе исследования выяснилось, что хорошая/отличная самооценка здоровья только у 34,7%, у 51,4% респондентов она удовлетворительная и у 3,9% – плохая (табл.).

Таблица – Самооценка состояния здоровья по результатам экспресс-диагностики

Возраст респондентов	0–2 балла		3–6 баллов		7–10 баллов	
	отличное и хорошее		удовлетворительное		плохое	
	M±m	%	M±m	%	M±m	%
17–25 лет	1,68±0,07	47,0	5,13±0,04	50,1	8,11±0,02	2,9
26–45 лет	1,62±0,02	42,4	5,21±0,09	52,7	8,48±0,07	4,9
Среднее		44,7		51,4		3,9

Основными факторами, которые в большей степени влияют на состояние здоровья, являются: загрязнение окружающей среды (65,8%), нерациональное питание (64,6%), вредные привычки (65,8%). Следует отметить, что, выбирая среди загрязнений окружающей среды, радиационный фактор указали 65,8% человек. С источниками ионизирующих излучений (далее ИИИ), по мнению 71,4% респондентов, чаще всего можно столкнуться в медицинских учреждениях. Опасность ядерно-топливного цикла в результате работы атомных электростанций отмечают 60,3%. Однако недостаточно информированы об ИИИ более половины респондентов, так как предполагают, что ими является бытовая техника (53,2%), мобильный телефон (40,3%), допускают возможность встречи с ними в метро (13,5%). А в том, что они находятся под воздействием космических ИИИ, убеждены 7,9% респондентов.

Среди всех видов ИИИ, используемых в медицине, рентгеновское излучение преобладало у 94,4%. О том, что входит в понятие «медицинское диагностическое облучение» не знали 11,1% участников исследования, но тема вызвала интерес у 80,6%. Диагностическая значимость ИИИ доминировала среди всех медицинских процедур,

связанных с облучением, у 54,2% респондентов. Кроме рентгеноскопии только 55,6% участников исследования отметили, что существуют альтернативные методы диагностики/терапии. В той или иной степени, подвергались медицинскому диагностическому облучению 91,7% респондентов. Частота его прохождения среди участников исследования в течение года составляла: 1 раз – у 72,2%, более 2 раз – у 12,5%. Испытывали страх перед этой медицинской процедурой 2,8% респондентов, делали его только по необходимости 11,1%, проходили данное исследование, не испытывая никаких затруднений 77,8%.

Положительное воздействие на организм рентгенологических исследований при диагностике заболеваний в современных условиях отметили только 2,8% участников исследования, а 59,7% считают его неблагоприятным. Опасными рентгеновские диагностические медицинские процедуры для детей до 14 лет указали 27,8% участников исследования, для беременных – 66,7%. Безопасный для организма человека уровень радиационного фона правильно определили только 41% респондентов. Допустимую годовую эффективную дозу диагностического медицинского облучения человека неправильно указали 31,6%, еще у 18,4% данный вопрос вызвал затруднения, а 45,3% считают, что у мужчин и женщин она отличается. С утверждением, что медицинское диагностическое облучение не характеризуется очень высокой мощностью дозы, согласились 54,5% респондентов. Оценивая влияние радиационного фактора на организм человека, 23,6% респондентов ответили, что медицинское облучение оказывает воздействие на радиочувствительные органы, 74,6% считают, что оно воздействует на все органы в теле человека. К наиболее радиочувствительным органам 50,3% участников исследования отнесли щитовидную железу и половые органы. Выбирая последствия облучения 74,6% отнесли к ним тяжелые формы различных хронических заболеваний, 68,1% – влияние на наследственность; 66,3% – мутации и канцерогенез; 32,9% – гибель организма в целом. Полагают, что радиационные последствия могут наблюдаться в последующих поколениях 81,4% респондентов.

Знают, что такое радиационная безопасность 75,7% участников исследования, а основные принципы ее обеспечения – 62,3%, при этом заинтересованность современными мерами безопасности при работе с ИИИ составила 84,5%. В случае возникновения угрозы радиационной аварии к основным способам обеспечения радиобезопасности 78,6% участников исследования отнесли средства индивидуальной защиты, 41,4% – возможность укрыться в убежищах, 40,9% – защиту продуктов питания и воды, 35,5% – душ и смену одежды. Для выведения радиации

из организма после облучения 48,1% респондентов проведут йодную профилактику, 58% – используют энтеросорбенты. Однако с распространенным суждением о том, что принятый перед процедурой алкоголь может защитить от патогенного действия радиации, тем не менее согласились 10% участников исследования.

Допускают возможность, что диагностическое медицинское облучение может оказывать влияние на персонал медучреждений, 68,9% участников исследования. Для обеспечения условий радиационной безопасности пациентов и медицинского персонала при проведении диагностических медицинских исследований респонденты считают, что рентгенологические исследования должны проводиться только:

- в рентгеновских кабинетах, устройство и обслуживание которых строго соответствует санитарно-техническим требованиям (89,8%);

- по обоснованным медицинским показаниям (85,8%);

- с применением оптимальных методик, обеспечивающих максимально достижимую диагностическую информативность и радиационную безопасность пациентов (62,1%).

Необходимыми мерами предосторожности, которые необходимо соблюдать медицинским работникам защита пациентов от ионизирующего излучения являются использование средств индивидуальной защиты для экранирования тела и щитовидной железы пациента (76,3%), а также защиту расстоянием (74,7%). При этом основные меры безопасности от ионизирующего излучения не знали 26,4% молодых людей и еще 16,7% затруднились с ответом.

**Выводы.** Полученные результаты отражают, что современное население недостаточно ориентируется как в аспектах обеспечения радиобезопасности, так и при прохождении медицинских процедур, связанных с медицинским облучением.

### Литература

1. Наркевич, Б. Я. Радиационная безопасность в рентгенодиагностике и интервенционной радиологии / Б. Я. Наркевич, Б. И. Долгушин // Russian electronic journal of radiology. – 2009. – Т. 3, № 2. – С. 67–76.

2. Об оценке радиационной безопасности населения при медицинском облучении и эффективности санитарного надзора [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://gosatomnadzor.mchs.gov.by/upload/iblock/533/zakon\\_198\\_3.pdf](https://gosatomnadzor.mchs.gov.by/upload/iblock/533/zakon_198_3.pdf). – Дата доступа: 13.05.2021.

3. Лучевая диагностика и лучевая терапия на пороге третьего тысячелетия / М. М. Власова [и др.]; под общ. ред. М. М. Власовой. – СПб. : Норма, 2003. – 468 с.

4. Защита пациентов и населения при проведении рентгенологических исследований [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://13.rospotrebnadzor.ru/content/zashchita-pacientov-i-naseleniya-pri-provedenii-rentgenologicheskikh-issledovaniy>. – Дата доступа: 13.05.2021.

5. Радиационная безопасность в рентгенодиагностике и интервенционной радиологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docplayer.ru/63486441-Radiacionnaya-bezopasnost-v-rentgenodiagnostike-i-intervencionnoy-radiologii.html>. – Дата доступа: 13.05.2021.

## **РЕНТГЕНОВСКАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ. ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБКИ ПРИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Строк Т.А., Губарь Л.М.**

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

**Актуальность.** Рентгеновская компьютерная томография (РКТ) – на данный момент является одним из самых точных методов лучевой диагностики. [1]. Современные технические разработки позволяют быстро выполнять сканирование объекта с последующим анализом изображений в любой плоскости, а также получать сложные трехмерные реконструкции. В настоящее время в мире функционируют десятки тысяч РКТ, что соизмеримо с числом классических рентгеновских аппаратов. Быстрота и высокая информативность – однозначно, большое преимущество этого метода, однако в определенном проценте случаев и при нем возможны диагностические ошибки. При этом доза получаемого пациентом облучения при этом остается достаточно высокой, поэтому РКТ обследование накладывает особую ответственность на врача, а ошибки приобретают социальное, моральное и нравственное значение, что обуславливает актуальность темы.

**Цель исследования:** анализ возможных причин врачебных диагностических ошибок при проведении рентгеновской компьютерной томографии.

**Методы:** практические наблюдения, анализ научно-методической литературы по лучевой диагностике.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Учитывая то, что даже малые дозы ионизирующего излучения оказывают негативное воздействие на организм человека, возрастает ответственность персонала, проводящего и интерпретирующего РКТ-исследования. Ошибки при РКТ-исследованиях легких, головного мозга и других органов могут быть связаны с двумя факторами. Анализ ошибочных заключений, допускаемых при рентгеновских компьютерно-томографических исследованиях показал, что существует два типа ограничений диагностических возможностей метода: объективные, когда при исследовании роль специалиста ограничена, и субъективные.

**Объективные ограничения.** 1. Наиболее распространенная причина – это наличие артефактов при повышении жесткости пучка, например, снижение плотности печени, прилежащей к ребрам, симулирует очаговое поражение; гиперденсивные и гиподенсивные линейные артефакты при инородных телах металлической плотности (например, металлические имплантаты, протезы); остатки бариевой взвеси в толстой кишке после проведенного накануне рентгенологического исследования, вызывают интенсивные гиперденсивные артефакты; наличие неразведенного контрастного вещества в мочевом пузыре также затруднит правильную интерпретацию сканов. 2. Следующая группа артефактов – от движений анатомических структур: пульсация крупных сосудов и сердца симулирует расслоение стенки, изменения в легочной ткани в виде эмфиземы, «псевдокальцификатов» в корнях легких; инородные тела в трахее и главных бронхов у детей. 3. Артефакты от дыхания – чаще встречаются в педиатрической практике, а также у пациентов, находящихся в бессознательном состоянии или на аппарате искусственной вентиляции легких, в связи с невозможностью выполнять исследование с соблюдением необходимых фаз дыхания. При этом наблюдаются такие ошибки, как пропуск патологии, симуляция бронхоэктазов, заболеваний плевры. 4. Артефакты, связанные с применением контрастного вещества: неравномерное контрастное усиление в просвете сосудов симулирует псевдотромбоз, неконтрастированный верхний отдел двенадцатиперстной кишки затрудняет диагностику головки поджелудочной железы. 5. Артефакты, возникающие при неправильной калибровке, неисправности рентгеновской трубки, детекторов. 6. Ошибки, связанные с неправильной подготовкой пациента при пероральном контрастировании для исследования органов ЖКТ: предварительно не очищенный кишечник затруднит равномерное распределение контрастного вещества, а также не соблюдение временных рамок принятия контрастного вещества, разведенного водой, внутрь

не позволит достичь полноценности контрастирования нужного отдела пищеварительного тракта. 7. Возбужденное неадекватное состояние пациента (алкогольное опьянение, психическое заболевание и др.) иногда не позволяет провести полное лучевое исследование и, как результат, является причиной врачебной ошибки. 8. К объективным причинам совершения ошибок также относится недостаточное лечебно-диагностическое обеспечение. Поэтому обеспеченность современными томографами дает возможность изначально грамотно воспринимать и осмысливать диагностическую информацию.

Субъективные причины ошибок при РКТ: 1. Несовершенство медицинских знаний – основа врачебных ошибок, когда врач не имеет достаточно опыта для интерпретации полученных данных из-за недостаточной квалификации и опыта специалиста, в том числе при атипичном течении патологического процесса, при наличии анатомических вариантов развития органов. Бывают ситуации, когда на врачей, особенно начинающих, оказывают влияние ошибочные диагнозы, поставленные ранее другими врачами. 2. В последнее время все чаще появляются публикации об «эмоциональном выгорании» врачей как причина врачебных ошибок из-за усталости [2]. Синдром профессиональной дезадаптации (СПД) рассматривается как ответная реакция на длительные профессиональные стрессы, включающая эмоциональное истощение (чувство опустошенности и усталости, вызванное работой), деперсонализацию (циничное отношение к пациентам), репродукцию профессиональных достижений (возникновение у работников чувства некомпетентности в профессиональной сфере или неудовлетворенности результатами своей работы). Дезадаптация потенциально заложена в любую профессиональную деятельность, связанную с общением между людьми. Однако особое значение данная проблема приобретает у медицинских работников. Повышение авторитета и престижа медицинского образования даст стимул к дальнейшему самосовершенствованию, что и будет способствовать профилактике СПД. Человеку, решившему выбрать профессию врача и оказавшемуся в мире медицины, где требуется не только хорошая профессиональная подготовка, но и душевные человеческие качества – добросовестность и честность, доброта и сострадание, соучастие и милосердие, сегодня очень трудно. Социальная раздраженность, порой переходящая в апатию, неуверенность в будущем, низкая оплата совсем нелегкого труда – вот далеко не полный перечень всего, что может явиться мощным стрессовым фактором для медицинского работника. 3. Врачебная ошибка может являться следствием нарушения медицинской этики и деонтологии. Жалобы

пациентов или их родственников чаще всего обусловлены безразличием медицинского персонала. К такому безразличию можно отнести взаимоотношения среди коллег смежных специализаций, затрудняющих общение, и, как следствие, приводящее к нелогичному, поверхностному осмыслению информации, содержащейся в анамнезе, клинико-лабораторных данных, предшествующих РКТ. 4. Методические ошибки: нарушение принципа последовательности, преемственности. При использовании толстых шагов сканирования и неперекрывающихся реконструкций частичный объемный эффект уменьшает контрастность мелких очагов в легких и печени и приводит к их пропуску; срез через верхний полюс правой почки, желчный пузырь, прилежащие отделы кишки с воздушным содержимым симулирует очаговое поражение печени; неправильно выбранные параметры сканирования уменьшают различаемость деталей с низкой контрастностью. Нарушение фазности сканирования с контрастным усилением визуализирует «псевдопоражения».

**Выводы:** изучение вопросов причин врачебных диагностических ошибок при РКТ-исследованиях представляет собой не только теоретический интерес, но и дает основу, опираясь на обсуждаемые вопросы, предупреждать возможные ошибки на практике, а также подчеркивает важность знания проблемных мест диагностического процесса для предупреждения неправильной интерпретации получаемой информации при обследовании разных возрастных контингентов, разных областей исследования и локализаций патологий, и, как следствие, избежания конфликтных ситуаций как с пациентами, так и с коллегами. Невозможно полностью избежать врачебных ошибок, но следует принимать меры для их минимизации и достижения высокого уровня диагностики, а значит, и лечения пациентов.

### Литература

1. Алексина, Т.А. Прикладная этика / Т.А. Алексина. – М.: Изд-во РУДН, 2004. – 210 с.
2. Михайлов, А.Н. Справочник врача-рентгенолога и рентгенолаборанта / А.Н. Михайлов. – Мн.: Изд-во Харвест, 2006. – 749 с.
3. Остман, Й.В. Основы лучевой диагностики. От изображения к диагнозу: пер. с англ. /Й.В. Остманн, К. Уальд, Дж. Кроссин. М.: Мед. лит., 2012. – 368 с.
4. Прокоп Матиас, Галански Михаэль Спиральная и многослойная компьютерная томография. В 2 т. Том 2; МЕДпресс-информ. – Москва, 2011. – 712 с.

# АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Суша О.Н.

УО «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

**Актуальность.** По частоте заболевания дыхательной системы занимает третье место в структуре общей заболеваемости по всему миру.

Рост заболеваемости и смертности от болезней дыхательной системы в Беларуси обусловлен объективными и субъективными факторами: старением населения, финансово-экономической ситуацией, негативно сказывающейся на всех сторонах жизни населения, ростом психоэмоциональных нагрузок, урбанизацией населения, изменением характера питания, условий жизни, труда, наличием у значительной части жителей многих факторов риска развития болезней дыхательной системы. В первую очередь широкой распространенностью курения, неблагоприятных профессиональных условиях, малоподвижным образом жизни, избыточной массой тела, отсутствием у населения мотивации к заботе о собственном здоровье, соблюдению здорового образа жизни.

Высокая распространенность и смертность от болезней дыхательной системы – не только медицинская, но и социальная проблема развития современного общества.

Болезни дыхательной системы остаются основной причиной преждевременной смерти и инвалидности населения Европейского региона и оказывают значительное отягощающее воздействие на системы здравоохранения и социальной защиты. К заболеваниям органов дыхания относятся бронхит, трахеит, бронхиальная астма, пневмония, коронавирусная пневмония и др. Основная причина – микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы, реже паразиты).

Также довольно часто причиной поражения органов дыхательной системы являются внешние аллергены. К ним относятся бытовые аллергены, аллергены животных, они содержатся в слюне, перхоти и моче животных, аллергены плесневых и дрожжевых грибов, а именно их споры, профессиональные факторы (электросварка – соли никеля, испарения стали).

Общими жалобами больных и признаками заболеваний легких и плевры являются кашель, мокрота, боли в грудной клетке, тяжесть

дыхания, одышка, кровохарканье, изменение цвета кожных покровов (цианоз), свидетельствующее о недостатке кислорода и избытке углекислоты в крови и тканях.

**Цель.** Проанализировать заболеваемость населения городов Минской области заболеваниями дыхательной системы.

**Материалы и методы исследования.** Материалами исследования послужили данные из национального статистического комитета Республики Беларусь, статистические сборники Республики Беларусь и медицинская документация ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии имени Н. Н. Александрова».

В качестве методов исследования выступили эмпирически и статистический методы. Обработка материала осуществлялась с использованием стандартного пакета статистического и математического анализа программного приложения Microsoft Excel 2019 и Microsoft Word 2019.

**Результаты и их обсуждения.** Проанализировав динамику заболеваемости патологиями органов дыхания населения крупных городов Минской области, таких как Борисов, Дзержинск, Молодечно, Несвиж, Слуцк и Солигорск за 2015–2020-е года было установлено, что по Минской области имеется увеличение заболеваемости патологиями органов дыхания.

Таким образом, можно наблюдать, что в период с 2015 года на 2020 год включительно наименьшее количество общей заболеваемости населения в городе Борисов выросло на 892 человека.

Это можно объяснить действиями городского муниципалитета, направленными на улучшение социальной обстановки в городе.

В городе Дзержинск анализ динамики общей заболеваемости патологии органов дыхания, согласно представленным данным за период с 2015 по 2020 годы показал, что общая заболеваемость населения патологиями органов дыхания выросла на 1301 человека.

Данная динамика может быть связано с увеличением населения в городе, развитие промышленности, последствием пандемии Covid19.

В городе Молодечно анализ, согласно представленным данным за период с 2015 по 2020 год количество общей заболеваемости населения патологиями органов дыхания выросло на 923 человека.

Анализ общей заболеваемости населения города Слуцк патологиями органов дыхания показал: с 2015 по 2020 год количество общей заболеваемости населения патологиями органов дыхания выросло на 1460 человек.

Согласно представленным данным по городу Солигорск за период с 2015 по 2020 год количество общей заболеваемости населения патологиями органов дыхания выросло на 2354 человека.

Данную динамику можно объяснить тем, что более 90% в общем объеме города занимает производство «Беларуськалия», а также сопутствующие производства: швейное и мясоперерабатывающее и как следствие развитие у населения аллергических реакций, приводящих к развитию хронических заболеваний дыхательной системы.

Также может быть связано такими возможными факторами как высокая плотность населения, неправильное питание, что свойственно для крупных городов. Также можно объяснить действиями городского муниципалитета, не направленными на улучшение экологической обстановки в городе.

Даная ситуация может быть связана с такими экологическая обстановка, сравнительно большое количество крупных промышленных предприятий как итог – большая роль профессиональных факторов (электросварка – соли никеля, испарения стали).

**Выводы.** Анализ выше представленных данных показал, что у половины крупных городов Минской области (Борисов, Дзержинск, Солигорск) наблюдается значительное увеличение общей заболеваемости патологиями органов дыхания в течении последних лет среди населения.

А по таким городам Минской области как Молодечно и Слуцк, наблюдается незначительное увеличение заболеваемости этой группой патологий.

### Литература

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 09.07.2021.

2. Статистический ежегодник Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: [http://belstat.gov.by/homep/ru/publications/yearbook/2011/contents\\_Yearbook\\_2011.pdf](http://belstat.gov.by/homep/ru/publications/yearbook/2011/contents_Yearbook_2011.pdf). – Дата доступа: 08.07.2021.

3. Министерство здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://minzdrav.gov.by>. – Дата доступа: 09.07.2021.

# АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА 9-( $\beta$ -D-АРАБИНОФУРАНОЗИЛ)-2-ХЛОРАДЕНИНА И 6-АМИНО-2-ХЛОРПУРИНА В ОТНОШЕНИИ КЛЕТОК *E. COLI*

Ханчевский М.А., Трифонова А.Р., Деусова Е.С.,  
Шихад А., Сыса А.Г., Квасюк Е.И.

УО «Международный государственный экологический институт  
имени А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета»,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Актуальность.** Появление бактерий с множественной лекарственной устойчивостью, способных вызывать опасные для жизни заболевания, является мощным императивом для разработки новых подходов к лечению бактериальных инфекций. Одним из подходов, снижающих потребность в дорогостоящих и трудоемких клинических испытаниях, является перепрофилирование существующих лекарственных препаратов для их использования в качестве антибактериальных средств. Концепция использования лекарственных препаратов не по их основному назначению базируется на том, что они, как правило, проявляют различные виды биологической активности, вторичные по отношению к их основной. Скрининг известных препаратов для выявления их побочных действий, и оптимизация способов применения по новому назначению может представлять собой метод выявления новых антибиотиков. Использование известных препаратов по новому назначению требуют упрощенных клинических испытаний, что снижает расходы по их доведению до практического использования в клинике.

**Ключевые слова:** антибиотикорезистентность, антибактериальные свойства, 2-хлор-(9- $\beta$ -D-арабинофуранозил)аденин, 6-амино-2-хлорпурин, *E. coli*, резазурин.

**Цель исследования.** Оценка влияния 9-( $\beta$ -D-арабинофуранозил)-2-хлораденина (2-Cl-ara-A) и 6-амино-2-хлорпурина (2-Cl-A) в отношении бактериальной культуры *E. coli*.

**Материалы и методы.** Все манипуляции с бактериальными клетками выполняли со строгим соблюдением правил стерильности в ламинарном боксе II класса защиты (ОДО «Белаквилон», РБ).

Исследуемую чистую культуру *E. coli* выращивали 18–20 ч на МПА (мясопептонный агар) при 35°C. Из полученной культуры готовили смесь плотностью в 10 ЕД оптического стандарта на изотоническом растворе (РУП «Белмедпрепараты», РБ) и по 0,8 мл смеси вносили

в 24-луночный плоскодонный планшет. В первую и вторую лунку к бактериальной суспензии вносили по 1,2 мл изотонического раствора. В лунки 3–12 к бактериальной суспензии добавляли по 1 мл изотонического раствора и 0,2 мл раствора исследуемого соединения в концентрациях  $10^{-2}$  и  $10^{-6}$  М соответственно. В лунки 2–12 вносили по 2 мкл раствора резазурина. Образцы инкубировали в течение 2 часов при  $35^{\circ}\text{C}$ .

Измерение интенсивности флуоресценции проводили на флуориметре RF-5301 PC («Shimadzu», Япония) при 590 нм. Длина волны возбуждения – 530 нм. Для измерения флуоресценции в кювету вносили 1 мл раствора пробы и 1 мл изотонического раствора.

Первую пробу регистрировали как бланк (изотонический раствор с клетками) и в последующем вычитали полученный результат как фон. Вторая проба выступала в качестве контроля, полученный результат принимали за 100% жизнеспособность клеток.

**Результаты исследования.** Использование резазурина для определения эффективности антибактериального действия соединений основан на возможности жизнеспособной бактериальной клетки превращать его в резафурин, который, в отличие от резазурина, обладает флуоресцентными свойствами. Интенсивность флуоресценции резафурина в пробах обратно пропорциональна антибактериальной активности исследуемых соединений.

После 2-часовой инкубирование бактериальных клеток с растворами исследуемых соединений в концентрации 2-Cl-aga-A  $10^{-2}$  М и  $10^{-6}$  М количество выживших клеток составило 38% и 59% соответственно. При использовании растворов 2-Cl-A в тех же концентрациях количество выживших клеток составило 61% и 94% соответственно.

**Заключение.** Считается, что сами по себе бактериальные инфекции не приводят к возникновению онкологического заболевания. Однако недавно было обнаружено, что появление новообразований при бактериальной инфекции может осуществляться путем стимулирования хронического воспаления или продуцирования канцерогенных метаболитов. В связи с этим применение препаратов, обладающих «двойным» эффектом, может оказаться перспективным для их практического использования, как против опухолевых клеток, так и бактерий.

Можно предположить, что антибактериальная активность 2-Cl-aga-A и 2-Cl-A обусловлена присутствием атома хлора в положении С-2 аденинового гетерооснования в молекуле нуклеозида 2-Cl-aga-A и в модифицированном азотистом основании 2-Cl-A, что способствует устойчивости изученных соединений к действию ферментов приводящих ряд существующих антибиотиков в неактивную форму ( $\beta$ -лактамазу,

который разрушает  $\beta$ -лактамовое кольцо большинства пенициллинов). Более высокая антибактериальная активность нуклеозида 2-Cl-ara-A в отношении бактериальной культуры *E.coli* по сравнению с таковой для гетерооснования 2-Cl-A свидетельствует о том, что определенную роль в биологическую активность 2-Cl-ara-A вносят, как модифицированное гетероциклическое основание, так и углеводный фрагмент.

## **СИНТЕЗ И МОЛЕКУЛЯРНО-СТЫКОВОЧНЫЙ АНАЛИЗ МОЛЕКУЛЫ [1-(2',3',5'-ТРИ-О-АЦЕТИЛ- $\beta$ -D-РИБОФУРАНОЗИЛ)-4-(1,2,4-ТРИАЗОЛ-1-ИЛ)]УРАЦИЛА С ЛИМФОЦИТ-СПЕЦИФИЧЕСКОЙ КИНАЗОЙ LCK 1QPC**

**Шахаб С.Н., Ханчевский М.А., Квасюк Е.И.**

УО «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Актуальность.** Lck (англ. Lymphocyte kinase (Lck)) — протеин из группы тирозинкиназ, фосфорилирующий тирозиновые остатки клеточных белков-мишеней в Т-лимфоцитах. Молекулы Lck ассоциируются с цитоплазматической частью ко-рецепторов CD4 и CD8 в Т-хелперах и Т-киллерах, соответственно, и вовлечены в передачу сигнала от Т-клеточного рецептора. При взаимодействии Т-клеточного рецептора со специфическим антигеном происходит активация Lck, которая фосфорилирует внутриклеточные участки ко-рецептора CD3 и  $\zeta$ -субъединицы Т-клеточного рецептора, что в дальнейшем приводит к их взаимодействию с другой цитоплазматической тирозинкиназой ZAP-70. Каскад фосфорилирования тирозина, инициированный Lck завершается внутриклеточной мобилизацией ионов кальция ( $Ca^{2+}$ ) и активацией важных сигнальных каскадов в лимфоцитах.

В связи с этим поиск лекарственных препаратов, стимулирующих активацию важных сигнальных каскадов в функционировании лимфоцитов, является актуальным для профилактики ВИЧ-инфекций.

**Ключевые слова:** лимфоцит-специфическая киназа 1QPC, молекулярное моделирование, докинг, лимфоциты.

**Цель исследования.** Синтез и молекулярно-стыковочный анализ [1-(2',3',5'-три-О-ацетил- $\beta$ -D-рибофуранозил)-4-(1,2,4-триазол-1-ил)]урацила.

**Материалы и методы.** При осуществлении синтеза соединений использовались сухие и перегнанные растворители. Контроль за полнотой протекания реакций и чистотой выделяемых продуктов осуществляли методом ТСХ на алюминиевых пластинках со слоем силикагеля Kieselgel 60 F<sub>254</sub> (Merck, Германия). В качестве элюента использованы смеси хлороформа и метанола в разных соотношениях. Визуализация соединений осуществлялась просмотром пластинок в ультрафиолетовом свете или с использованием цветной реакции после опрыскивания пластинки 0,2% спиртовым раствором нафторезорцина в присутствии серной кислоты с последующим ее прогревом при 90–100°C. Спектр <sup>1</sup>H-ЯМР записан для раствора соединения в дейтеродиметилсульфоксиде на приборе Bruker Avance 500 с рабочей частотой 500 МГц. Химические сдвиги приведены в δ-шкале по отношению к сигналу тетраметилсилана в качестве внутреннего стандарта. Сигналы остаточных протонов DMSO-d<sub>6</sub> наблюдались при 2,50 м. д. Для описания типа наблюдаемых в спектрах сигналов применялись следующие сокращения: с = синглет, д = дублет, дд = дублет дублетов, м = мультиплет.

Масс-спектр регистрировался с помощью хромато-масс-спектрометрической системы Waters с диодно-матричным (Waters 2998) и масс-спектрометрическим одноквадрупольным (Waters micromass ZQ) детекторами.

Химическая структура белка 1QPC взята из базы 3D структур белков: <https://www.rcsb.org/>. Из 6 предложенных структур, имеющих разрешение от 1 до 2 Å, выбрана молекула 1QPC с разрешением 1.80 Å. Выбранная модель очищена от низкомолекулярных соединений, включенных в структуру белка. Для расчета стартовой геометрии выбран метод Amber99 программного пакета HyperChem 08 [1–2]. Для оптимизации геометрии белка выбраны следующие параметры: Algorithm – Steepest Descent, RMS gradient – 0.1 kcal/mol, maximum cycles – 23775.

**Результаты исследования и их обсуждение.** К охлажденной до 0–4°C смеси уридина (U1) (6 г, 24,6 ммоль), уксусного ангидрида (9 мл, 9,7 г, 95 ммоль) и диметиламинопиридина (0,1 г, 0,8 ммоль) в 70 мл ацетонитрила при перемешивании добавляли триэтиламин (14 мл, 10,2 г, 100 ммоль). После перемешивания реакционной смеси при комнатной температуре в течение 30 мин к ней добавляли 20 мл этилового спирта и упаривали растворитель на ротационном испарителе при 40°C. Остаток три раза соупаривали с этиловым спиртом, растворяли в 100 мл хлороформа и обрабатывали раствором натрия бикарбоната. Раствор в хлороформе отделяли, промывали водой и высушивали

добавлением безводного натрия сульфата. Раствор фильтровали и упаривали в вакууме до постоянного веса. Получали 7,1 г (83%) чистого согласно тонкослойной хроматографии пенообразного порошка триацетата (U2).

К раствору 1,2,4-триазола (3,3 г, 47,8 ммоль) в 30 мл ацетонитрила при перемешивании и охлаждении до 0–4°C добавляли хлорокись фосфора (1 мл, 1,64 г, 10,6 ммоль) и триэтиламин (6,7 мл, 4,8 г, 48 ммоль). Смесь перемешивали в течение 30 минут, и к образовавшемуся три(1H-1,2,4-триазол-1-ил)фосфиноксиду добавляли раствор триацетата уридина (U2) (2 г, 5,7 ммоль) в 15 мл ацетонитрила. Реакционную смесь выдерживали при комнатной температуре в течение 18 ч и отфильтровывали выпавший в осадок 1,2,4-триазол. Фильтрат упаривали, остаток растворяли в 100 мл хлороформа и обрабатывали водой. Раствор в хлороформе сушили добавлением безводного натрия сульфата, фильтровали и упаривали до постоянного веса. Получали 2 г (79%) чистого согласно данным тонкослойной хроматографии триазолида (U3) в виде аморфного порошка, который кристаллизовали из этилового спирта.

Для 1-(2',3',5'-три-О-ацетил-β-D-рибофуранозил)-4-(1,2,4-триазол-1-ил)урацила (U3) спектр <sup>1</sup>H-ЯМР (500 МГц, DMSO-d<sub>6</sub>, δ, м. д.): 9.47 с, (1H, C5-H, триазол); 8.49 д, (1H, J = 5.0 Гц, C6-H, урацил); 8.44 с, (1H, C3-H, триазол); 7.10 д, (1H, J = 5.0 Гц, C5-H, урацил); 6.04 д, (1H, J = 5.0 Гц, C1'-H); 5.57 дд, (1H, J = 5.0 Гц, C2'-H); 5.39 дд, (1H, J = 5.0 Гц, C3'-H); 4.41 м, (2H, C4'-H и C5'-H); 4.32 м, (1H, C5''-H); 2.11 с, (6H, 2CH<sub>3</sub>); 2.08 с, (3H, CH<sub>3</sub>). Масс-спектр (m/z, MH<sup>+</sup>): 422.2.

В ходе проведения расчетов найдены 9 возможных комплексов, имеющих значения полных энергий от -3406.0418 до -1811.4550 kcal/mol. Из полученных комплексов выбор сделан в пользу комплекса, имеющего наибольшее количество межмолекулярных водородных связей и стерических взаимодействий.

**Выводы.** Осуществлен синтез [1-(2',3',5'-три-О-ацетил-β-D-рибофуранозил)-4-(1,2,4-триазол-1-ил)урацила (U3), структура которого подтверждена методами ЯМР-спектроскопии и масс-спектроскопии.

Установлено, что между молекулами 1QPC и U3 образуются прочные водородные связи и стерические взаимодействия. Полная энергия данной системы составляет -3406.0418 kcal/mol.

В результате проведенного анализа можно предположить, что образование водородных связей и стерических взаимодействий между молекулой [1-(2',3',5'-три-О-ацетил-β-D-рибофуранозил)-4-(1,2,4-триа-

зол-1-ил)]урацила и лимфоцит-специфической киназой Lck 1QPC способно привести к активации важных сигнальных каскадов в лимфоцитах.

### Литературы

1. Sheikhi M. New derivatives of (E,E)-azomethines: design, quantum chemical modeling, spectroscopic (FT-IR, UV/Vis, polarization) studies, synthesis and their applications: experimental and theoretical investigations // J. of Molecular Structure. – 2018. – Vol. 1152. – P. 368–385.

2. Shahab S. Synthesis, geometry optimization, spectroscopic investigations (UV/Vis, excited states, FT-IR) and application of new azomethine dyes // J. of Molecular Structure. – 2017. – Vol. 1148. – P. 134–149.

## ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ СОНОГРАФИЧЕСКИ КОНТРОЛИРУЕМОЙ БЛОКАДЫ ПОЛОВОГО НЕРВА У ПАЦИЕНТОВ С ЛИГАМЕНТ-ИНДУЦИРОВАННЫМ СИНДРОМОМ БОЛИ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ СПИНЫ

**Юрковский А.М., Письменникова Е.И., Назаренко И.В.**

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

**Актуальность.** Синдром боли в нижней части спины (синдром БНЧС), индуцированный лигаментозом задней длинной крестцово-подвздошной и/или крестцово-бугорной связки, может сопровождаться болевым паттерном, имитирующим нейропатию полового нерва – например, в случае компримирования ответвлений заднего крестцового сплетения между дорсальной поверхностью крестцово-подвздошного сочленения и короткими крестцово-подвздошными связками, задним крестцовым гребнем с задней длинной крестцово-подвздошной связкой, крестцово-бугорной связкой изнутри и листком грудопоясничной фасции снаружи [1, 2]. Также не исключено и сочетание лигамент-индуцированного синдрома боли в нижней части спины с истинной нейропатией полового нерва.

При этом отсутствуют какие-либо критерии, позволяющие с уверенностью разграничить указанные патологические состояния. Из чего и проистекает необходимость проведения диагностической блокады. Однако с таким способом верификации, точнее, с его результатами, не все однозначно: к примеру, A. Kale et al. (2019) приводят данные,

согласно которым успешность блокады полового нерва у пациентов, отобранных на основе Нантских критериев [3], была около 68,8% (при сонографически контролируемой блокаде), и 84,2% – при трансвагинальном введении [4]. Отсюда следует, что не во всех случаях адресного введения анестетика в месторасположения полового нерва эффект от блокады может быть положительным. А это означает, что помимо полового нерва, патоморфологическим субстратом боли могут быть и другие структуры – например, компремированные медиальные и латеральные ответвления заднего крестцового сплетения [1, 2, 5]. Следовательно, назрела необходимость изменения подходов к проведению блокады пациентам с клиническими признаками, предполагающими нейропатию полового нерва, особенно в случаях, когда они сочетаются с признаками лигамент-индуцированного синдрома боли в нижней части спины.

**Цель.** Разработать схему применения диагностических блокад у пациентов, имеющих сочетание признаков лигамент-индуцированного синдрома боли в нижней части и нейропатии полового нерва.

**Материалы и методы исследования.** Проведен анализ клинических и лучевых исследований 200 пациентов, в том числе 120 мужчин и 80 женщин в возрастном диапазоне 17–74 лет с синдромом БНЧС (возраст – 43,2 (24; 58) года, индекс массы тела – 24,9 (21,0; 29,7)), имевших проявления лигамент-индуцированного синдрома боли в нижней части спины. Диагноз лигамент-индуцированного синдрома боли в нижней части спины устанавливался в соответствии с предложенными нами ранее критериями [4]. Диагноз нейропатии полового нерва устанавливался в соответствии с Нантскими критериями [5]. До начала обследования от каждого пациента было получено информированное согласие.

Сонографически контролируемая блокада латеральных ветвей заднего крестцового сплетения проводилась в соответствии с ранее предложенными нами методиками [5]. Сонографически контролируемая блокада полового нерва проводилась задним доступом (т.е. через большую ягодичную мышцу и крестцово-бугорную связку) [4]. Оценка интенсивности болевого синдрома проводилась непосредственно перед процедурой и через 5 и 10 минут после нее (использовалась визуальная аналоговая шкала с диапазоном значений 0–10 баллов) [5].

**Результаты и их обсуждения.** Признаки лигаментоза подвздошно-поясничной связки были выявлены у 66 пациентов, крестцово-бугорной – у 36 пациентов, задней длинной крестцово-подвздошной – у 112 пациентов. У 14 пациентов было выявлено сочетанное

дистрофическое поражение крестцово-бугорной и задней длинной крестцово-подвздошной связок. У 11 пациентов (у 2 мужчин и 9 женщин) из этой группы было отмечено наличие признаков нейропатии полового нерва (боль в области прямой кишки, заднего прохода, уретры, промежности и гениталий).

Всем вышеперечисленным пациентам в соответствии с алгоритмом лучевой диагностики дистрофических поражений связок пояснично-крестцового отдела позвоночника при синдроме боли в нижней части спины была проведена диагностическая блокада [5]. По ее результатам была выявлена важная особенность – уменьшение интенсивности боли (после введения 3 мл анестетика под заднюю длинную крестцово-подвздошную связку) в области прямой кишки и заднего прохода у 10 из 14 пациентов с сочетанным поражением задних длинных крестцово-подвздошных и крестцово-бугорных связок. У остальных 4-х пациентов (1 мужчина и 3 женщины) положительный эффект был получен только после введения анестетика в месторасположение полового нерва.

Есть основания полагать, что вышеуказанный феномен уменьшения интенсивности боли в области прямой кишки и заднего прохода у 10 пациентов после введения анестетика под заднюю длинную крестцово-подвздошную связку обусловлен блокированием нерва, иннервирующего перианальную область (последний формируется из боковых ответвлений S1-S3 и проходит через туннель, образованный крестцово-бугорной связкой изнутри и листком грудопоясничной фасции снаружи [1, 2]).

Судя по всему, анестетик, введенный под заднюю длинную крестцово-подвздошную связку, у таких пациентов распространяется из подсвязочного пространства, т. е. из пространства под задней длинной крестцово-подвздошной связкой, в означенный туннель, приводит к блокаде проходящего там нерва и, как следствие, к уменьшению болевых ощущений в области промежности и заднего прохода. Отсюда следует, что пациентам с синдромом боли в нижней части спины, жалующимся на боль в области прямой кишки и заднего прохода, следует начать с технически более простой и менее рискованной блокады боковых ответвлений заднего крестцового сплетения, а блокаду полового нерва проводить только при отсутствии эффекта от предыдущей манипуляции.

**Выводы.** Наличие у пациентов с синдромом боли в нижней части спины жалоб на боль в области прямой кишки и заднего прохода является основанием для проведения блокады боковых ответвлений

заднего крестцового сплетения (1-й этап); отсутствие эффекта от введения анестетика в компартмент под задней длинной крестцово-подвздошной связкой является основанием для проведения блокады полового нерва (2-й этап).

### Литература

1. Юрковский, А.М. Нейропатия верхних и средних ягодичных нервов: методические аспекты диагностических блокад (обзор литературы) / А.М. Юрковский, И.В. Назаренко, А.С. Мельникова // Проблемы здоровья и экологии. – 2020. – № 4. – С. 5–10.

2. Юрковский, А.М. Нейропатия верхних ягодичных нервов: нерешенные вопросы лучевой диагностики (обзор литературы) / А.М. Юрковский, И.В. Назаренко, А.С. Мельникова, Е.И. Письменникова // Проблемы здоровья и экологии. – 2021. – № 2. – С. 12–17.

3. Labat, J.J. Diagnostic criteria for pudendal neuralgia by pudendal nerve entrapment (nantes criteria) / J.J. Labat [et al] // *Neurourol Urodyn.* – 2008. – Vol. 27, № 4. – P. 306–310. doi:10.1002/nau.20505.

4. Kale, A. Comparison of ultrasound-guided transgluteal and finger-guided transvaginal pudendal nerve block techniques: which one is more effective? / A. Kale [et al] // *Int Neurourol J.* – 2019. – Vol. 23, № 4. – P. 310–320. doi: <https://doi.org/10.5213/inj.1938112.056>.

5. Юрковский, А.М. Диагностическая блокада под сонографическим контролем при пояснично-крестцовых лигаментозах / А.М. Юрковский, И.В. Назаренко, С.Л. Ачинович // Проблемы здоровья и экологии. Проблемы здоровья и экологии. – 2020. – № 2. – С. 57–63.

## СОДЕРЖАНИЕ

О РЕЗУЛЬТАТАХ РАБОТЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ, ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ» (23-24 сентября 2021 года) Кроткова Е.Н., Александрович А.С., Зиматкина Т.И. ....	3
60-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ КАФЕДРЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ. ЕЕ ИСТОРИЯ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ Александрович А.С., Зиматкина Т.И. ....	12
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ Александрович А.С., Зиматкина Т.И. ....	16
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ПОСТЧЕРНОБЫЛЬСКИЙ ПЕРИОД Александрович И.А., Зиматкина Т.И. ....	22
РАСТИТЕЛЬНЫЙ БЕЛОК В ПИТАНИИ ЧЕЛОВЕКА И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО СОДЕРЖАНИЯ В ПРОДУКЦИИ Бородина П. В., Зиматкина Т. И., Бородина Д.П. ....	26
СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ КОМПОЗИЦИИ ТЕЛА Водянова О.В., Дыдышко Ю.В. ....	33
ЦИТОТОКСИЧНОСТЬ ЗОЛЕДРОНОВОЙ КИСЛОТЫ И ЕЕ ЭМОКСИПИНОВОЙ СОЛИ В ОТНОШЕНИИ КУЛЬТУРЫ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК HEPG2 Гаменюк В.А., Лобай М.В., Ханчевский М.А., Квасюк Е.И. ....	39
ДИНАМИКА ЭПИДЕМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО ТУБЕРКУЛЕЗУ У НАСЕЛЕНИЯ НАИБОЛЕЕ ПОСТРАДАВШИХ ОТ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ ОБЛАСТЕЙ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 2009-2019 ГОДЫ Горбач Л.А., Богданович Н.С. ....	43
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕРВИСОВ WEB 2.0 В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА Дежиц Е.В., Венская Т.И., Рогашко Н.А., Трубило Е.И. ....	49

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ В СООТВЕТСТВИИ С ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ ПОКОЛЕНИЯ 3+ Дежиц Е.В.....	55
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СИЛИКОНОВОГО ЭНДОПРОТЕЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА ПОСЛЕ АУГМЕНТАЦИОННОЙ МАММОПЛАСТИКИ Евдочкова Т.И., Селькина В.Д., Савастеева И.Г.....	60
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА СУБПОРОГОВОЙ СИСТОЛИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА Жерко О.М.....	64
АНАЛИЗ АКАДЕМИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПО РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ Зиматкина Т.И., Александрович А.С.....	70
ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ХАРАКТЕР ОБЩЕЙ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИОННОЙ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ПОСЛЕ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ НА ФОНЕ ПОЛИГИПОВИТАМИНОЗА Зиматкина Т.И.....	73
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЭКСКУРСИИ КАК ОДНОЙ ИЗ ФОРМ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ Зиматкина Т.И., Смирнова Г.Д. ....	76
О ЙОДОДЕФИЦИТНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ В ПОСТЧЕРНОБЫЛЬСКИЙ ПЕРИОД У НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ Зиматкина Т.И., Рожко А.Ю., Михайлов Н.П. ....	79
СОВРЕМЕННОЕ ПОСЛЕДИПЛОМНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ, ЕГО ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ Зиматкина Т.И., Александрович А.С.....	88
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И МЕДИКО- ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ГОРОДЕ ГРОДНО Зиматкина Т.И., Александрович А.С.....	93

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОНФЕРЕНЦИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРАКТИКО- ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ Зиматкина Т.И., Смирнова Г.Д.....	102
КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ СУБПОПУЛЯЦИЙ ЛЕЙКОЦИТОВ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПОЧКИ Зыблева С.В., Зыблев С.Л. ....	106
ОЦЕНКА АЛЛОГЕННОГО ИММУННОГО ОТВЕТА У РЕЦИПИЕНТОВ ПОЧЕЧНОГО ТРАНСПЛАНТАТА Зыблева С.В., Зыблев С.Л. ....	110
ВЛИЯНИЕ БАЗИЛИКСИМАБА И МЕТИЛПРЕДНИЗОЛОНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРО-/АНТИОКСИДАНТНОГО БАЛАНСА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ Зыблев С.Л., Петренко Т.С., Зыблева С.В.....	114
ВЛИЯНИЕ БАЗИЛИКСИМАБА И МЕТИЛПРЕДНИЗОЛОНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРО-/АНТИОКСИДАНТНОГО БАЛАНСА Зыблев С.Л., Петренко Т.С., Зыблева С.В.....	118
КОРРЕКЦИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ КРОВОПОТЕРЕ Зыблев С.Л.....	122
ОЦЕНКА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПОЧКИ Зыблев С.Л., Петренко Т.С., Зыблева С.В.....	126
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ ОБЩЕЙ СМЕРТНОСТИ МУЖЧИН В РОССИИ И БЕЛАРУСИ Кондричин С.В., Разводовский Ю.Е., Зиматкина Т.И. ....	129
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПО РАДИАЦИОННОЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ, ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ И ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ Курстак И.А., Александрович А.С., Зиматкина Т.И. ....	134
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОДОЗОВЫХ РЕНТГЕНРАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ У НАСЕЛЕНИЯ ГРОДНО И ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ Маркевич Н.Б., Зиматкина Т.И., Александрович А.С. ....	137

РЕЗУЛЬТАТЫ МАММОГРАФИЧЕСКОГО СКРИНИНГА И МЕДИЦИНСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИТЕЛЕЙ ГРОДНО И ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ Маркевич Н.Б., Зиматкина Т.И., Александрович А.С. ....	140
РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ Маркевич Н.Б., Губарь Л.М., Зиматкина Т.И., Александрович А.С. ....	143
МЕДИЦИНСКИЙ ФИЗИК: КОМПЕТЕНЦИИ И ОПЫТ МГЭИ ИМЕНИ А. Д. САХАРОВА БГУ, РНПЦ ОМР ИМЕНИ Н. Н. АЛЕКСАНДРОВА, МГКОЦ ПО СОВМЕСТНОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ Маскевич С.А., Чикова Т.С., Савастенко Н.А., Тарутин И.Г., Сильченко Г.А., Бученков И.Э. ....	149
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ АЛКОГОЛИЗМА В БЕЛАРУСИ В ПЕРИОД С 2010 ПО 2020 ГОД Мокров Ю.В., Зиматкина Т.И., Переверзев В.А., Короткевич Т.В., Разводовский Ю.Е. ....	155
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПОРАЖЕНИЯ КИШЕЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ С SARS-COV-2 Назаренко И.В., Юрковский А.М., Юрковский Д.С., Паремская Е.С. ....	159
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЛУЧЕНИЯ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА Прусевич А.О., Хатяновский В.В., Зиматкина Т.И., Александрович А. С. ....	162
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ОСНОВНЫХ ИНДИКАТОРОВ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ Разводовский Ю.Е., Мокров Ю.В., Зиматкина Т.И., Лагун Ю.Я., Климович И.И. ....	167
МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ В РОССИИ И БЕЛАРУСИ Разводовский Ю.Е., Зиматкина Т.И., Лагун Ю.Я., Климович И. И. ....	172
ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ КАТАСТРОФА 35 ЛЕТ СПУСТЯ: МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ Рожко А.В. ....	175

АТРОФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА У ЛИКВИДАТОРОВ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ Саблина А.О. ....	179
ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ КАК ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА Семененя И.Н. ....	181
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛУЧЕВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ Семенюк Т.В. ....	196
НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭКОПАТОЛОГИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ РТУТНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Смирнова Г.Д., Копытич А.В. ....	199
СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА: НАРУШЕНИЕ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ КАК ФАКТОР РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОЖИРЕНИЯ И МЕТАБОЛИЧЕСКИХ СОПУТСТВУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ Смирнова Г.Д., Перещук Д.С. ....	205
СОНОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОРАЖЕНИЯ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА Смолякова Н.Г., Зайцева Е.Ю. ....	211
О ПОДВЕРЖЕННОСТИ СЕЗОННОМУ АФФЕКТИВНОМУ РАССТРОЙСТВУ СТУДЕНТОВ И УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ Стойлик С.И., Зиматкина Т.И. ....	215
АСПЕКТЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ПАЦИЕНТОВ, СВЯЗАННЫЕ С ДИАГНОСТИЧЕСКИМ МЕДИЦИНСКИМ ОБЛУЧЕНИЕМ Строк Т.А., Смирнова Г.Д. ....	219
РЕНТГЕНОВСКАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ. ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБКИ ПРИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ Строк Т.А., Губарь Л.М. ....	225
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ Суша О.Н. ....	229

АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА 9-(В-D-АРАБИНОФУРАНОЗИЛ)- 2-ХЛОРАДЕНИНА И 6-АМИНО-2-ХЛОРПУРИНА В ОТНОШЕНИИ КЛЕТОК E. COLI Ханчевский М.А., Трифонова А.Р., Деусова Е.С., Шихад А., Сыса А.Г., Квасюк Е.И.....	232
СИНТЕЗ И МОЛЕКУЛЯРНО-СТЫКОВОЧНЫЙ АНАЛИЗ МОЛЕКУЛЫ [1-(2',3',5'-ТРИ-О-АЦЕТИЛ-В-D-РИБОФУРАНОЗИЛ)- 4-(1,2,4-ТРИАЗОЛ-1-ИЛ)]УРАЦИЛА С ЛИМФОЦИТ-СПЕЦИФИЧЕСКОЙ КИНАЗОЙ LSK 1QPC Шахаб С.Н., Ханчевский М.А., Квасюк Е.И. ....	234
ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ СОНОГРАФИЧЕСКИ КОНТРОЛИРУЕМОЙ БЛОКАДЫ ПОЛОВОГО НЕРВА У ПАЦИЕНТОВ С ЛИГАМЕНТ-ИНДУЦИРОВАННЫМ СИНДРОМОМ БОЛИ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ СПИНЫ Юрковский А.М., Письменникова Е.И., Назаренко И.В.....	237

Для заметок

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ  
РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ,  
ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ

Сборник материалов  
Республиканской научно-практической конференции  
с международным участием

23-24 сентября 2021 года

Ответственный за выпуск С. Б. Вольф

Компьютерная верстка М. Я. Милевской  
Корректурa А. С. Александровича, Т. И. Зиматкиной

Подписано в печать 26.11.2021.  
Формат 60x84/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура Times New Roman. Ризография.  
Усл. печ. л. 14,42. Уч.-изд. л. 13,59. Тираж 25 экз. Заказ 156.

Издатель и полиграфическое исполнение  
учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет».  
ЛП № 02330/445 от 18.12.2013.  
Ул. Горького, 80, 230009, Гродно.